

**• Zur Frage der Altersdiagnostik
tuberkulöser Lungenveränderungen
im Röntgenbild Erwachsener**

Claus-Dieter Bloedner

Aus der Kurklinik LAUTERGRUND der LVA Berlin
in Schwabthal/Ofr.

Zur Frage der Altersdiagnostik tuberkulöser Lungenveränderungen im Röntgenbild Erwachsener

Der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg
als Habilitationsschrift

vorgelegt

von

Claus-Dieter Bloedner

Schwabthal/Ofr.

Zur Frage der Altersdiagnostik
unbefallener Langzeiterkrankungen
im Röntgenbild

Der Medizinischen Fakultät
der Universität Leiden
als Habilitationsschrift
eingereicht



Tag der Habilitation: 4. 6. 1974

Meinen Kindern NIKOLA und DOMINIK

Frau Anneliese GÜNTHER meinen besonderen Dank
für sorgfältige und umsichtige Schreib- und
Korrekturarbeiten

Übersicht

1.	Einleitung	Seite	1
2.	<u>Kasuistik</u>	"	1
2.1.	Allgemeines	"	1
2.2.	Diagnosengruppe A	"	5
2.3.	Diagnosengruppe B	"	17
2.4.	Diagnosengruppe C	"	19
2.5.	Diagnosengruppe D	"	24
2.6.	Diagnosengruppe E	"	29
3.	<u>Einordnung der Befunde in den Tuberkuloseablauf</u>	"	33
3.1.	Diagnosengruppe A und B	"	37
3.1.1.	Frühinfiltrat (ASSMANN)	"	38
3.1.2.	Streuung aus alten Spitzenherden	"	40
3.2.	Diagnosengruppe C und D	"	40
3.3.	Diagnosengruppe E	"	42
4.	<u>Praktische Bedeutung für das Gutachterwesen</u>	"	43
4.1.	Versorgungswesen	"	44
4.1.1.	Primärinfektion	"	44
4.1.2.	Reinfektion	"	46
4.1.3.	Superinfektion	"	46
4.1.4.	Exazerbation	"	49
4.2.	Berufskrankheit	"	50
4.3.	Arbeitsunfall	"	51
4.4.	Dienstunfall	"	53
4.5.	Traumatische Tuberkulose	"	53
5.	<u>Vergleich mit früheren Untersuchungen anderer Autoren</u>	"	56
5.1.	Allgemeine Übersicht	"	60
5.2.	<u>Diagnosenverteilung innerhalb der einzelnen Gruppen bei einem Intervall bis zu 3 Monaten</u>	"	63
6.	<u>Zusammenfassung</u>	"	66

Digitized by the Internet Archive
in 2026

1. Einleitung

Die Beurteilung des Alters von tuberkulösen Veränderungen im Röntgenbild der Lunge Erwachsener hat neben einem theoretisch-wissenschaftlichen Interesse eine durchaus praktische Bedeutung. Sie spielt z.B. eine entscheidende Rolle bei versorgungsrechtlichen Zusammenhangsfragen und bei der Beurteilung, ob zwischen beruflicher Exposition und erster röntgenologischer Manifestation zumindest ein zeitlicher Zusammenhang besteht.

Es soll an Hand eines eigenen Krankengutes von 151 Fällen untersucht werden, ob und inwieweit überhaupt nach der röntgenologischen Darstellung Rückschlüsse auf das Alter von tuberkulösen Veränderungen möglich sind. Dann soll die Einordnung der erhobenen Befunde als Primär-, Re- oder Superinfektionsherde diskutiert werden.

Außerdem soll überprüft werden, ob sich aus den Befundergebnissen praktische Konsequenzen für die Beurteilung der Tuberkulose als Berufskrankheit, Arbeits- und Dienstunfall und im Versorgungsrecht ergeben.

Als Infektionsquelle für alle 151 Fälle (147 beruflich und 4 familiär Exponierte) kommen Patienten in Frage, die tuberkulostatisch vorbehandelt waren. Am Schluß der Arbeit sollen schließlich die erhobenen Befunde mit den Ergebnissen früherer Autoren aus der Ära vor der Chemotherapie der Tuberkulose über den Beginn der Erwachsenentuberkulose verglichen werden.

2. Kasuistik

2.1. Allgemeines

Während meiner jahrelangen Tätigkeit als Personalarzt in dem großen Westberliner Tuberkulose-Krankenhaus Havelhöhe und in Zusammenarbeit mit der Eigenunfallversicherung Berlin konnte ich diese 151 Fälle sammeln. Bei allen diesen

151 Fällen lag vor der Erstmanifestation der Erwachsenentuberkulose ein Röntgenbild vor, das keinerlei aktive spezifische Veränderungen zeigte. Jeder dieser 151 Fälle hatte allerdings schon eine Auseinandersetzung mit der Tuberkulose durchgemacht, d.h., entweder war - soweit ausgeführt - vor der röntgenologischen Erstmanifestation der Lungentuberkulose die Tuberkulosereaktion positiv oder es fanden sich röntgenologisch Residuen einer abgelaufenen Minimaltuberkulose (vernarbte kleinste Spitzenherde), oder es zeigte sich ein verkalkter Primärkomplex, oder der Betroffene war in seiner Kindheit BCG-schutzgeimpft, oder es fanden sich Zeichen einer abgelaufenen exsudativen Pleuritis.

BRÄUNING hat vor etwa 30 Jahren über den Beginn der Erwachsenentuberkulose berichtet. In Anlehnung an die von ihm verwendeten Bezeichnungen für die röntgenologische Qualitätsdiagnose der Erstmanifestation einer Erwachsenentuberkulose wurde folgende Unterteilung vorgenommen:

- A) Typische homogene Veränderungen, bei denen die Homogenität bis zu den scharf begrenzten Rändern reicht.
- B) Homogen-wolkige Veränderungen, bei denen die Ränder des Verschattungsbezirkes unscharf sind und sich im Zentrum einige homogene Bezirke befinden.
- C) Infiltrative Erkrankungen, aber nicht vom Bilde des typischen Infiltrates, sondern vorwiegend wolkig-fleckig oder fleckig-wolkig.
- D) Gemischte infiltrative und fleckige, evtl. auch weichstrangige, schlierige, fleckige Schatten.
- E) Kleinfleckige Erkrankungen.

Die Diagnosebezeichnungen C, D und E wurden original von BRÄUNING übernommen. Die Diagnose A und B war jedoch bei BRÄUNING noch zu einer Diagnosengruppe zusammengefaßt.

Es hat sich aber gezeigt, daß das gehäufte Auftreten homogener Veränderungen, bei denen die Homogenität bis zu den scharf begrenzten Rändern reicht, eine Differenzierung in der von BRÄUNING noch gemeinsam behandelten Diagnosengruppe notwendig machte.

Tabelle I

Gesamtübersicht, Diagnosengruppen und Intervall

INTERVALL: Röntgenbefund normal - pathologisch														
Diagnosen- gruppe	Monate			Monate			Monate			Monate				Summe
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
A	3	5	6	21	6	14	1	1	∅	∅	∅	1	1	59
B	1	3	3	13	1	9	2	2	∅	∅	∅	1	∅	35
C	3	2	2	7	∅	7	2	∅	∅	∅	∅	1	∅	24
D	∅	1	3	7	1	4	∅	1	∅	∅	∅	1	∅	18
E	∅	1	1	7	1	5	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	15
Summe	7	12	15	55	9	39	5	4	∅	∅	∅	4	1	151

Die nach den Diagnosengruppen geordneten, erstmals entdeckten tuberkulösen Veränderungen konnten also nicht älter als das Intervall zur letzten Röntgenaufnahme ohne krankhafte Veränderungen sein. 7 konnten nicht älter als einen Monat, 12 nicht älter als zwei und 15 nicht älter als drei Monate sein. Bei 55 lag die letzte Röntgenaufnahme ohne einen krankhaften Befund vier Monate, bei 9 fünf Monate und bei 39 sechs Monate zurück. Bei 5 betrug das Intervall sieben und bei 4 acht Monate zur letzten Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund und bei 4 betrug der entsprechende Abstand zwölf und bei einem dreizehn Monate.

Bei dem Krankengut handelt es sich um Personen, die infolge einer besonderen Tuberkuloseexposition regelmäßig röntgenologisch überwacht wurden, und zwar lag bei 147 Fällen eine berufliche und bei 4 Fällen eine familiäre Exposition vor.

Die Röntgenkontrollen fanden turnusmäßig - verschieden in den einzelnen Krankenhäusern und Lungenfürsorgen - zwischen drei und sechs Monaten statt, so daß die Entdeckung einer tuberkulösen Erstmanifestation auch bei der überwiegenden Anzahl der Fälle - 118 von 151 - in diesen Zeitraum fällt.

Bei Kontrollen mit einem Intervall von weniger als drei Monaten - 19 Fälle - lag immer eine "Symptomatik" vor, welche die Anfertigung einer Lungenübersichtsaufnahme v o r dem turnusmäßigen Termin angezeigt erscheinen ließ.

Natürlich kann auch bei den nach einer routinemäßigen Röntgenkontrolle festgestellten Erstmanifestationen eine "klinische Symptomatik" wie Husten, Müdigkeit, Nachtschweiße, subfebrile Temperaturen, etc. vorgelegen haben. Da jedoch diese "Symptomatik" so zahlreichen subjektiven und unwägbaren Einflüssen unterworfen ist - und auch nicht zum Thema der Arbeit gehört -, wurde sie nicht weiter berücksichtigt.

In nur 14 Fällen wurde die Röntgenkontrolle mit einem längeren Intervall als sechs Monate aus äußeren Gründen (Versetzung, Wegzug, längerer Urlaub, etc.) durchgeführt.

Es sollen nun zunächst die einzelnen Befunde besprochen werden, so wie sie sich nach den Kriterien der Diagnosengruppen A bis E bei der Erstmanifestation darstellten.

- 2.2. Diagnosengruppe A: "Typische homogene Veränderungen, bei denen die Homogenität bis zu den scharf begrenzten Rändern reicht."

Tabelle II

Intervall und Herdgröße

DIAGNOSE A														
Herdgröße bei Feststellung - Intervall Rö. normal-pathol.														
Herdgröße	Monate 1 2 3			Monate 4 5 6			Monate 7 8 9			Monate 10 11 12 13				Summe
< 1 cm	∅	∅	2	4	1	∅	∅	1	∅	∅	∅	∅	∅	8
1 - 2 cm	3	5	4	13	4	9	1	∅	∅	∅	∅	1	1	41
2 - 3 cm	∅	∅	∅	4	1	4	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	9
> 3 cm	∅	∅	∅	∅	∅	1	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	1
Summe	3	5	6	21	6	14	1	1	∅	∅	∅	1	1	59

Die Tabelle II stellt die Beziehungen zwischen dem Intervall (letzte Aufnahme ohne krankhaften Befund und erste Aufnahme mit krankhaftem Befund) und der Herdgröße bei der Feststellung einer Erkrankung nach der Diagnosengruppe A dar.

Bei 3 Fällen betrug das Intervall bis zu einem Monat. Alle 3 Fälle hatten auch eine Herdgröße zwischen 1 und 2 cm. Das Intervall betrug bei 5 Fällen zwei Monate. Auch diese 5 Fälle hatten eine Herdgröße bei der Entdeckung von 1-2 cm. Bei 6 Fällen betrug das Intervall drei Monate; zwei von diesen waren unter 1 cm, vier 1-2 cm groß. Bei insgesamt 21 Fällen betrug das Intervall vier Monate. Hier war bei 4 Fällen der Herd bis zu 1 cm, bei 13 1-2 cm und bei ebenfalls 4 Fällen 2-3 cm groß. Fünf Monate Intervall fand sich bei 6 Fällen, einer davon mit einer Größe von unter 1 cm, vier 1-2 cm und einer 2-3 cm. Bei insgesamt 14 Fällen betrug das Intervall

sechs Monate; 9 davon wiesen bei der Entdeckung eine Herdgröße von 1-2 cm, 4 eine Größe von 2-3 cm und einer eine Größe von 3x4 cm auf. Je ein Fall fand sich bei einem Intervall von 7, 8, 12 und 13 Monaten. Bei 3 von diesen war die Herdgröße 1-2 cm und bei einem unter 1 cm.

Es läßt sich also erkennen, daß 41 der 59 Fälle, welche die röntgenologischen Kriterien der Diagnosengruppe A aufwiesen, bei ihrer Entdeckung eine Größe von 1-2 cm hatten, von denen wiederum drei nicht älter als einen Monat, fünf nicht älter als zwei, vier nicht älter als drei Monate und dreizehn nicht älter als vier Monate und vier nicht älter als fünf und neun nicht älter als sechs Monate sein konnten.

Die pathologisch-anatomische Klassifizierung dieser tuberkulösen Herde wird nach der von RADENBACH 1954 gebrauchten (und 1962 zusammen mit JUNGBLUT und 1964 wiederholten) Einteilung vorgenommen und zwar in

1. Tuberkulome (tuberkulöse Rundherde im engeren Sinne) mit der Sonderform des konzentrisch geschichteten Tuberkuloms.
2. Größere rundliche bronchopneumonisch-käsige Herde (ohne bindegewebige Kapsel).
3. Geschlossene solide Herde (WURM) als eine spezielle Art der Kavernenrückbildung, nämlich der vollgelaufenen und käsig eingedickten Kaverne.
4. Lobuläre Herde.

Hierbei werden die bekannten röntgenologischen Kriterien für diese Einteilung zugrunde gelegt.

Zu 1.

Kugelig bis eiförmig infolge der bindegewebigen Kapsel, evtl. innerhalb der Kapsel eine schichtförmige Formation.
Im eigenen Krankengut = 10 Fälle.

Zu 2.

Im Gegensatz zum ruhenden Tuberkulom (s.1.), meist nur in einer Projektion rundlich, im übrigen aber eine unregelmäßige Form und damit kaum jemals kugelförmig = 5 Fälle.

Zu 3.

Rundliche, meist kugelförmige Herde, die im Verlauf einer Röntgenbildserie aus einer "vollgelaufenen Kaverne" ent-

stehen und als Initialherd bei meinem Krankengut nicht beobachtet werden konnten.

Zu 4.

(von HERRNHEISER 1932 u. STRNAD 1951 ausführlich beschrieben) rundlich, polygonal, rhombisch mit konvex vorgewölbten Seiten oder birnenförmig mit einer scharfen Konturierung und einer Größe von etwa 0,7 bis 2 cm Durchmesser = 33 Fälle.

Diese Häufigkeit der lobulären Infiltrate in meinem der Diagnosengruppe A zuzuordnenden Krankengut von 33 Fällen bei insgesamt 59 Beobachtungen bestätigt die Angaben RADENBACHs, wonach die lobulären Lungeninfiltrate nicht selten im Rahmen der Personalüberwachung bei Ärzten, Krankenschwestern und med.-techn. Assistentinnen aufgedeckt worden sind, da mein Krankengut sich fast ausschließlich (147 von 151 Fällen) aus den Fällen der Personalüberwachung Tuberkulose-exponierter rekrutiert.

Bei einer Anzahl von Fällen war eine Differenzierung zwischen den unter 1. bis 4. angegebenen rundlichen Verschattungen röntgenologisch nicht möglich = 11 Fälle.

Tabelle III

Röntgenologische Differenzierung - Herdgröße					
Röntgenologische Differenzierung	1 cm	1-2 cm	2-3 cm	3 cm	Summe
Lobuläre Infiltrate	∅	33	∅	∅	33
Tuberkulome	∅	5	5	∅	10
Käsig-pneumonische Herde	∅	∅	4	1	5
Röntgenologisch nicht zu differenzieren	8	3	∅	∅	11
S u m m e	8	41	9	1	59

Die Tabelle III befaßt sich mit der Beziehung zwischen der röntgenologischen Differenzierung und der Herdgröße bei der Feststellung der Befunde, die den Kriterien der Diagnosen-
gruppe A entsprechen. Die 8 Fälle, welche unter 1 cm Durchmesser hatten, ließen sich röntgenologisch nicht mit Sicherheit differenzieren.

Bei den Initialherden und einer Größe von 1-2 cm fanden sich alle 33 lobulären Infiltrate, außerdem 5 Tuberkulome und 3 röntgenologisch nicht sicher zu differenzierende Substrate. Bei Initialherden und einer Größe von 2-3 cm fanden sich 5 Tuberkulome und 4 käsig-pneumonische Veränderungen. Der eine über 3 cm große Herd wurde als käsig-pneumonische Veränderung nach den genannten Kriterien identifiziert.

Die Identifizierung von Herden mit einem Durchmesser unter 1 cm erschien zu spekulativ, als daß ich mich auf eine der genannten Diagnosen festlegen konnte. Das gleiche galt für drei bei den 4! Initialherden mit einer Größe von 1-2 cm.

Tabelle IV

DIAGNOSENGRUPPE A Röntgenologische Differenzierung - Intervall														
Röntgenol. Differenzg.	Monate			Monate			Monate			Monate				Summe
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Lobuläre Infiltrate	2	4	4	12	2	8	∅	∅	∅	∅	∅	1	∅	33
Tuberkulome	∅	∅	∅	2	3	3	1	∅	∅	∅	∅	∅	1	10
Käsig-pneumon. Herde	∅	∅	∅	2	∅	3	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	5
Rö.nicht zu differenz.	1	1	2	5	1	∅	∅	1	∅	∅	∅	∅	∅	11
S u m m e	3	5	6	21	6	14	1	1	∅	∅	∅	1	1	59

Die Tabelle IV befaßt sich mit den Beziehungen zwischen der röntgenologischen Differenzierung der zur Diagnosengruppe A gehörigen Herdbildungen und dem Intervall zur letzten Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund. Hierbei zeigt es sich, daß bis zu einem Zeitpunkt von 3 Monaten zehn der insgesamt 33 lobulären Infiltrate entstanden sein mußten. Bei vier weiteren Fällen mit einem Intervall bis zu 3 Monaten war eine Differenzierung röntgenologisch nicht möglich. Ein Intervall von 4 Monaten hatten weitere 12 lobuläre Infiltrate, zwei der 10 Tuberkulome und zwei der 5 käsig-pneumonischen Herde. Außerdem waren 5 Fälle mit einem Intervall von 4 Monaten röntgenologisch nicht exakt zu differenzieren.

Mit einem Intervall von 5 Monaten wurden zwei weitere lobuläre Infiltrate, drei der 10 vorhandenen Tuberkulome und ein weiterer Fall ohne exakte röntgenologische Differenzierung registriert.

Ein Intervall von 6 Monaten fanden wir bei 8 weiteren lobulären Infiltraten, 3 Tuberkulomen und 3 käsig-pneumonischen Veränderungen. Ein Tuberkulom wies ein Intervall von 7 Monaten, ein weiteres von 13 Monaten auf. Ein Fall mit einem Intervall von 8 Monaten war röntgenologisch nicht zu differenzieren und ein lobuläres Infiltrat hatte ein Intervall von 12 Monaten.

Es läßt sich also erkennen, daß nach den Kriterien einer röntgenologischen Differenzierung der zur Diagnosengruppe A gehörigen Initialherde die lobulären Infiltrate die kürzesten Intervalle hatten, nämlich 10 von den 14 Fällen bis zu 3 Monaten.

Aussagen über eine klinische Symptomatik bei Feststellung der Befunde lassen sich bei dem gesamten Zahlenmaterial leider nicht objektivieren, da die Fragen nach den Beschwerden oft suggestiv gestellt werden und sehr individuellen Einflüssen unterlegen sind. Wenn auch aus der Tabelle IV hervorgeht, daß 6 der insgesamt 33 lobulären Infiltrate eine Kontroll-Röntgenuntersuchung bereits nach ein oder zwei Monaten angefertigt bekamen - ein Vorgang, der nur bei Vorliegen einer klinischen Symptomatik erfolgte -, so ist dies ein nicht unerheblicher Prozentsatz. Natürlich lassen sich hieraus beim Vergleich mit den anderen Diagnosen der Tabelle IV keine Rückschlüsse ziehen, da genauso gut natürlich bei den routinemäßigen Untersuchungen eine klinische Symptomatik vorgelegen haben kann.

Es folgen nun einige typische Beispiele für die Erstmanifestation der pulmonalen Erwachsenentuberkulose, entsprechend den Kriterien der Diagnosengruppe A.

Beispiel 1 (Nr. 93)

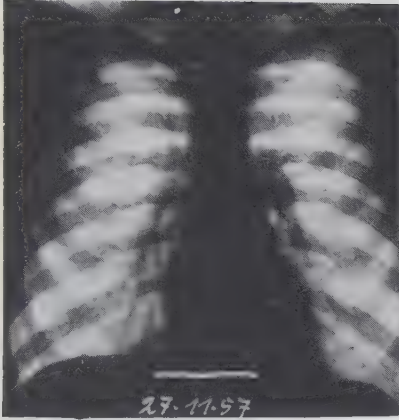


Abb. 1

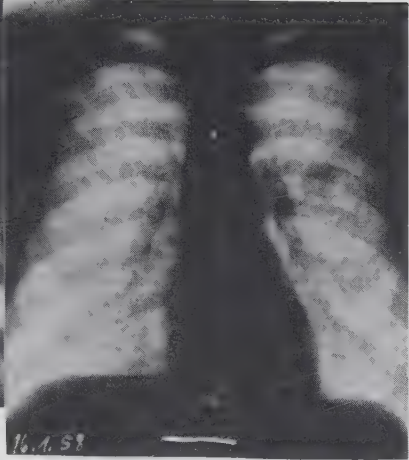


Abb. 2

21 Jahre alter Mann, familienexponiert. Tuberkulinprüfung nach Mendel-Mantoux bei 0,1 TE positiv. In der Anamnese keine Besonderheiten. Fortlaufende Kontrolle durch die Lungenfürsorge. Aufnahme vom 16.7.57 ohne krankhaften Befund. Bei der Kontrollaufnahme am 27.11.57 (Abb.1) ist am Vorderrand der 3. Rippe links ein 2 x 2,5 cm großer Rundherd sichtbar. Kulturell gelang der Nachweis von Tuberkelbakterien. Die Resistenzprüfung ließ eine normale Empfindlichkeit gegenüber STREPTOMYCIN, INH, PAS und CONTEBEN erkennen. Das Gewicht des sehr sportlichen, 177 cm großen Mannes betrug 67 kg. Er befand sich in einer sehr guten körperlichen Verfassung. Die Blutsenkung betrug 5/15 mm n.W.. Im Blutbild 5 100 Leuko: 3% Eosinophile, 2% Stabkernige, 63% Segmentkernige und 32% Lymphozyten. Trotz einer sofort einsetzenden Behandlung mit INH und PAS kam es zunächst zu einer Vergrößerung und Einschmelzung des tuberkulösen Herdes, wie aus der Aufnahme vom 16.1.58 (Abb.2) ersichtlich. Das Körpergewicht stieg in dieser Zeit um 3 kg an.

Zur Entwicklung dieses tuberkulösen Herdes muß es also zwischen dem 16.7.57 und dem 25.11.57 gekommen sein. Der Patient hatte keinerlei klinische Symptome, weder Husten, Auswurf noch Gewichtsabnahme, subfebrile Temperaturen oder sonstige Zeichen, die auf eine erfolgte Tuberkuloseinfektion hindeuteten. Außer diesem beschriebenen Herd in Höhe der 3. Rippe links war es in der gleichen Zeit zu einem kleineren Herd im 2. ICR rechts gekommen (Abb.†). Dieser kleinere Herd auf der rechten Seite

entsprach röntgenologisch den Kriterien der unter 4. (s.oben) aufgeführten lobulären Herde, und der Herd links parahilär erfüllte sowohl röntgenologisch als auch klinisch die Kriterien des "rundlichen bronchopneumonischen käsigen Herdes" (s.2. oben), wie auch aus dem weiteren Verlauf ersichtlich.

Der Vater des Erkrankten war 14 Tage vor Feststellung der Tuberkulose an einer Tuberkulose verstorben und - wie der Krankheitsverlauf erkennen ließ - offensichtlich mit sehr virulenten Keimen behaftet gewesen. Bei dem Sohn fand sich im rechten Mittelfeld in Höhe des 3. ICR vorn und im rechten Hilus eine deutliche Kalkeinlagerung im Sinne eines abgelagerten Primärkomplexes. Die zunächst trotz der einsetzenden Chemotherapie fortschreitende Tuberkulose (Abb.2) läßt auf sehr virulente Keime schließen. Offensichtlich war es der guten Abwehrlage des Erkrankten zu verdanken, daß sich der Herd bei der Feststellung bereits, trotz der anzunehmenden Virulenz der Bakterien, scharf demarkierte. Während einer zehnmonatigen stationären Behandlung unter Fortsetzung der Chemotherapie hat sich im übrigen der Befund dann beiderseits gut rückgebildet.

Beispiel 2 (Nr. 22)

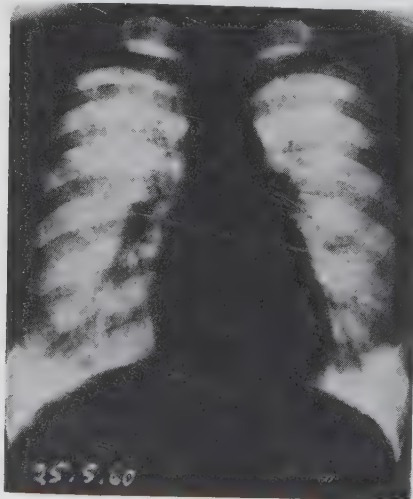


Abb. 3

22jährige Frau, berufliche Exposition. Bei Einstellung Tuberkulinprobe nach Mendel-Mantoux bei 1 TE positiv. In der Anamnese keine besonderen Erkrankungen. Personalärztliche Röntgenkontrolle im Abstand von vier Monaten, zuletzt am 24.2.60, ohne aktive spezifische Veränderungen. Etwa 14 Tage nach dieser Röntgenaufnahme Husten, der sich zeitweise wieder besserte, aber ab Anfang Mai 1960 besonders stark war. Auf personalärztliche Anordnung daher Kontrollaufnahme bereits am 25.5.50 (Abb.3). Auf dieser Aufnahme läßt sich im 1. ICR rechts ein 2 x 2 cm großes, bis zu den scharf begrenzten Rändern homogenes Infiltrat entdecken. Die Blutsenkung betrug bei Feststellung 4/11, im Blutbild fanden sich 7000 Leukozyten: 4 Eosinophile, 2 Stabkernige, 60 Segmentkernige, 30 Lymphozyten, 4 Monozyten. Im Auswurf wurden mikroskopisch Tuberkelbakterien nachgewiesen, die Kultur ist jedoch nicht angegangen. Die sehr sportliche Patientin wog 51 kg bei einer Größe von 164 cm. Sie befand sich bei Feststellung des Befundes in einem sehr guten Allgemeinzustand.

Unter intensiver Chemotherapie mit INH, STREPTOMYCIN und PAS trat eine allmähliche Resorption des Herdschattens rechts ein. Über 6 Jahre nach der Infektion ließ sich an Stelle des ehemaligen Herdes nur noch eine Narbe erkennen. Der tuberkulöse Herd, welcher am 25.5.60 entdeckt worden ist, kann also nicht älter als drei Monate sein. Es hat hierbei, den röntgenologischen Kriterien entsprechend, ein lobuläres Infiltrat vorgelegen, das sich unter Chemotherapie wieder völlig zurückbildete.

Beispiel 3 (Nr. 95)



Abb. 4

16jähriges Mädchen mit familiärer Exposition. Mit 12 Jahren Moro noch negativ, anschließend BCG-Schutzimpfung. 2 Jahre später erkrankt Vater an einer Lungentuberkulose mit Bakterienausscheidung. Fortlaufende Fürsorgekontrolle im Abstand von vier Monaten, letztmals am 9.1.57. Am 6.5.57 (Abb.4) wird rechts, in Deckung mit der 1. Rippe, ein 2 x 2 cm großes, bis zu seinen scharf begrenzten Rändern homogenes Substrat festgestellt, ohne daß es zu klinischen Erscheinungen gekommen wäre. Die Blutsenkung betrug 6/18 mm n.W.; im Blutbild fanden sich 4000 Leukozyten: 2 Stabkernige, 52 Segmentkernige, 44 Lymphozyten und 2 Monozyten. Die 168 cm große Patientin wog 56 kg und befand sich in einem sehr guten Allgemeinzustand. Im Auswurf wurden auch kulturell Tuberkelbakterien nachgewiesen,

die eine normale Sensibilität gegenüber INH, Streptomycin, PAS, Conteben und den Kombinationspräparaten INHA-PAS und Nicoteben aufwiesen. Hier muß auf Grund der röntgenologischen Veränderungen ein bronchopneumonisch-käsiger Herd angenommen werden, der bereits früh - wie auf der Aufnahme vom 6.5.57 außerdem zu erkennen ist - als Ursache für zwei kleinere Streuherde in seine unmittelbare Nachbarschaft verantwortlich gemacht werden muß. Das Alter dieses Herdes kann längstens vier Monate betragen; da jede sonstige klinische Symptomatik fehlt, läßt sich der Zeitpunkt seiner Entstehung innerhalb der vier Monate auch nicht annähernd vermuten.

Beispiel 4 (Nr. 151)

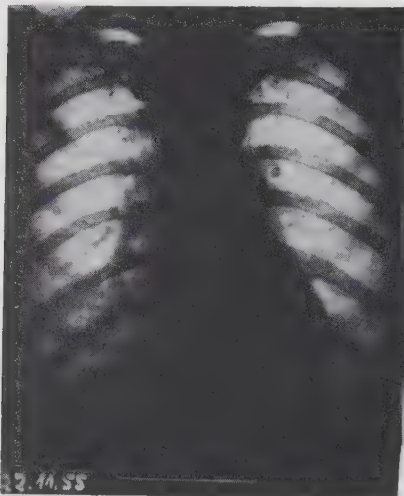


Abb. 5

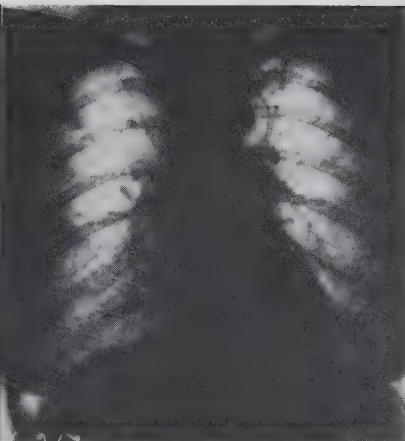


Abb. 6

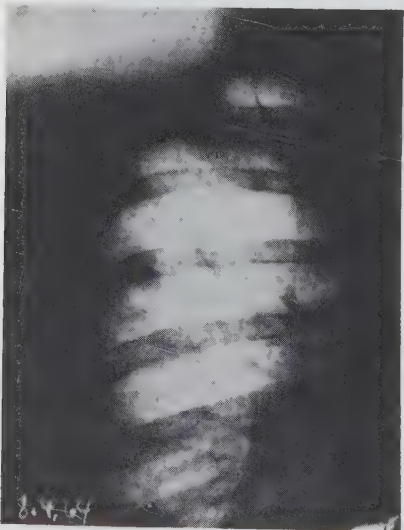


Abb. 7

31 Jahre alte Frau mit beruflicher Exposition. Fortlaufende personalärztliche Kontrolle im Abstand von vier Monaten, letztmals am 15.10.55 ohne Anhalt für das Vorliegen einer aktiven spezifischen Veränderung. 1931, mit 7 Jahren "Hilusdrüsentuberkulose". Beiderseits infraklavikulär kleinste Residuen einer abgelaufenen Minimaltuberkulose. Kalk-einlagerungen in beiden Lungenwurzeln, links mehr als rechts. Bei Beginn der Exposition - 2 J. vorher - 5 TE positiv. Wegen allgemeiner Körperschwäche und Müdigkeit und Husten ohne Auswurf Aufsuchen des Personalarztes bereits 5 Wochen später; am 22.11.55 (Abb.5) Anfertigung einer Kontrollaufnahme. Hier zeigt sich im 1. ICR rechts und in Deckung mit der 2. Rippe ein

polygonales, bis zu seinen scharf begrenzten Rändern homogenes Substrat, das den röntgenologischen Kriterien eines lobulären Infiltrates entspricht. Die Blutsenkung betrug 3/8. Leukozyten 4900, im Blutbild sonst keine Besonderheiten. Im Auswurf wurden kulturell Tuberkelbakterien nachgewiesen, die eine Resistenz gegenüber INH und STREPTOMYCIN aufwiesen. Das polygonale Infiltrat stellt sich 6 Wochen nach seiner Feststellung - das Resistenzergebnis lag seinerzeit noch nicht vor - während der Behandlung mit INH, STREPTOMYCIN und PAS deutlich abgegrenzt in etwas anderer Projektion am 3.1.56 dar. 11 Jahre später, am 6.2.67 (Abb.6), stellt sich der Erkrankungsbezirk eiförmig in nahezu unveränderter Größe mit seinen scharf begrenzten Rändern dar. Klinisch und röntgenologisch muß nunmehr das Vorliegen eines käsigen Rundherdes angenommen werden. Klinisch bestand 1967 kein Husten, kein Auswurf, jedoch gelegentlich Nachtschweiß, leichte Ermüdbarkeit und großes Schlafbedürfnis. In der Zwischenzeit hatte die Patientin ein Ulcus duodeni mitgemacht und war ein Jahr vor Anfertigung der Aufnahme vom 6.2.67 acht Wochen an einer eitrigen unspezifischen Bronchitis beiderseits erkrankt.

Vergleicht man das Röntgenbild vom 6.2.67 (Abb.6) mit der Röntgenaufnahme einer anderen Patientin vom 8.4.64 (Abb.7) - die Abb. 7 ist zur besseren Darstellung des Herdes in Höhlkreuzstellung angefertigt -, so kann man röntgenologisch zwischen diesen beiden Aufnahmen kaum Unterschiede feststellen. Der Herd auf der Aufnahme der Abbildung 7 vom 8.4.64 stammt jedoch von einer 26jährigen Frau mit beruflicher Exposition und fortlaufender Kontrolle und kann auf Grund der Verlaufsbeobachtung nicht älter als 5 Monate sein.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Diagnosengruppe A

Von den insgesamt 151 Fällen konnten 59 den Kriterien der Diagnosengruppe A zugeordnet werden. Dieser Prozentsatz ist relativ hoch, erheblich höher jedenfalls als die Untersuchungen von MALMROS, HEDVALL und BRÄUNING über den Beginn der Erwachsenen Tuberkulose vor etwa 30 Jahren ergeben haben. Auf Seite 59 f wird hierauf noch ausführlich eingegangen.

Die röntgenologische Differenzierung dieser 59 der Diagnosengruppe A angehörigen Initialherde nach den von RADENBACH (s.oben) zitierten Gesichtspunkten war in 48 Fällen möglich. 33mal konnten ein lobuläres Infiltrat, 10mal ein Tuberkulom und 5mal bronchopneumonische Herde nach der Röntgendiagnostik angenommen werden. Die 33 lobulären Infiltrate hatten bei ihrer Feststellung eine Größe von 1-2 cm, die Tuberkulome (tuberkulöse Rundherde

im engeren Sinne, s.oben) hatten in 5 Fällen eine Größe von 1-2 und ebenfalls in 5 Fällen eine Größe von 2-3 cm und die 5 nach den röntgenologischen Kriterien als bronchopneumonische Herde initial in Erscheinung getretenen Veränderungen wiesen 4mal eine Größe von 2-3 und 1mal eine Größe von 3-4 cm auf.

Die röntgenologisch nicht exakt zu differenzierenden 11 Initialherde wiesen 8mal eine Größe unter 1 cm Durchmesser und 3mal eine Größe von 1-2 cm Durchmesser auf.

Wenn auch bei dem Intervall zwischen der letzten Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund und der ersten Röntgenaufnahme mit krankhaften Befund kein Mindestalter der tuberkulösen Herde bestimmt werden kann, so erlaubt dieses Intervall doch Aussagen über das Höchstalter.

Nicht älter als 1 Monat konnten zwei lobuläre Infiltrate mit einer Größe von 1-2 cm und ein weiterer, nicht näher zu differenzierender Herd sein. 10 der insgesamt 33 lobulären Infiltrate hatten bei einer Größe von 1-2 cm ein Alter von höchstens 3 Monaten, 12 weitere waren höchstens 4 Monate alt. Je zwei Tuberkulome - und zwar eines von einer Größe von 1-2 cm und eines von 2-3 cm - und zwei käsig-pneumonische Herde von 2-3 bzw. 3-4 cm Größe konnten nicht älter als 4 Monate sein.

Da die fortlaufenden Röntgenkontrollen keine Aussagen über ein Mindestalter gestatten, lassen sich aus dem beobachteten Krankengut folgende Schlüsse ziehen:

1. Lobuläre Infiltrate bis zu einer Größe von 1-2 cm brauchen nicht älter als 4 Wochen zu sein.
2. Tuberkulome bis zu einer Größe von 2-3 cm brauchen nicht länger als 4 Monate zu bestehen.
3. Käsig-pneumonische Herde bis zu einer Größe von 3-4 cm können ein Höchstalter von 4 Monaten haben.

Auf Grund einer einzigen Röntgenaufnahme allein läßt sich jedoch bei den Initialherden der Diagnosengruppe A keine exakte Altersbestimmung vornehmen, wie der Vergleich maximal 5 Monate und mindestens 11 Jahre alter Veränderungen ergab.

2.3. Diagnosengruppe B: "Homogen-wolkiges Infiltrat mit unscharfen Rändern, im Zentrum einige homogene Bezirke."

Bei dieser Diagnosengruppe handelt es sich also um Veränderungen, die man schlechthin als Frühinfiltrat bezeichnet hat. In meinem Krankengut zeigte sich als Erstmanifestation der Erwachsenentuberkulose in 35 von 151 Fällen ein Befund, der der Diagnosengruppe B entsprach. Das Intervall zwischen letzter Aufnahme ohne und erster Aufnahme mit krankhaftem Befund ist auch für diese Krankheitsgruppe in Tabelle I (s. Seite 3) festgehalten. Das Intervall ist jedoch außerdem noch auf der folgenden Tabelle V, letzte Zeile, für die Diagnosengruppe B ersichtlich.

Tabelle V

DIAGNOSE B														
Herdgröße bei Feststellung - Intervall Bz. normal - pathol.														
Herdgröße	Monate			Monate			Monate			Monate				Summe
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
< 1 cm	Ø	Ø	Ø	1	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	2
1 - 2 cm	1	1	2	10	1	6	2	2	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	25
2 - 3 cm	Ø	1	1	2	Ø	2	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	7
> 3 cm	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1
S u m m e	1	3	3	13	1	9	2	2	Ø	Ø	Ø	1	Ø	35

Die Tabelle V gibt Aufschluß über die Beziehungen der Herdgröße bei Feststellung der Lungentuberkulose zum Intervall der letzten Röntgenaufnahme ohne und der ersten mit krankhaften Veränderungen.

Von den 4 Fällen, die innerhalb von zwei Monaten entdeckt sind, - also außerhalb der routinemäßigen Kontrolle vorzeitig eine Röntgenaufnahme angefertigt bekamen -, hatten zwei eine Größe von 1-2 cm, einer eine Größe von 2-3 und einer eine Größe von 3 cm.

25 von den insgesamt 35 Fällen wiesen bei ihrer Feststellung eine Größe von 1-2 cm auf, wobei 21 ein Intervall von maximal 6 Monaten zur letzten Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund zeigten. 7 wiesen eine Größe von 2-3 cm auf, 2 eine welche unter 1 cm und 1 eine Größe über 3 cm.

Es zeigt sich also, daß sich der Diagnosengruppe B zuzuordnende Initialherde nach 4 Wochen bis zu einer Größe von 1-2 und nach 8 Wochen bis zu einer Größe von 2-3 bzw. 3-4 cm entwickeln können.

Es folgt nun ein typisches Beispiel für die Erstmanifestation der pulmonalen Erwachsenentuberkulose, entsprechend den Kriterien der Diagnosengruppe B

Beispiel 5 (Nr. 32)

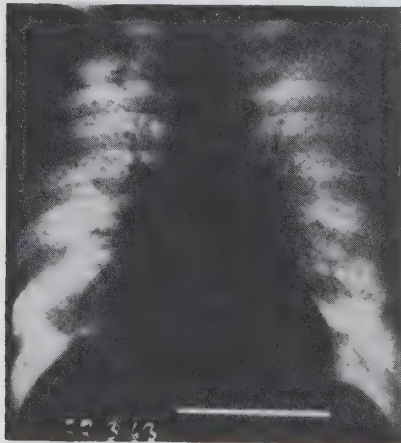


Abb.8

42 Jahre alte Frau mit beruflicher Exposition. Routinemäßige Röntgenkontrolle im Abstand von 4 Monaten, letztmals am 11.2.63, ohne krankhaften Befund. Vor Beginn der Exposition Tuberkulintest bei 1 TE positiv. Residuen einer abgelaufenen Tuberkulose im rechten Oberfeld. Wegen Mattigkeit, etwas Reizhusten und subfebrilen Temperaturen vorzeitig, am 22.3.63 (Abb.8), Anfertigung einer Röntgenaufnahme, die ein 3 x 4 cm großes, der Diagnosengruppe B entsprechendes Substrat im rechten Unterfeld und ein zweites, 1 x 1 cm großes Infiltrat im linken Oberfeld, in Deckung mit der Klavikula ergab. Blutsenkung 10/22. Leukozyten 3800: Eosinophile 2, Stabkernige 6, Segmentkernige 36, Lymphozyten 53, Monozyten 3. Die 170 cm große

Frau wog 62,5 kg. Unter intensiver Chemotherapie bildete sich der beiderseitige Befund bis zum August 1963 praktisch wieder vollständig zurück.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Diagnosengruppe B

35 der insgesamt 151 Fälle zeigten als Initialherd ihrer Erwachsenen Tuberkulose röntgenologische Veränderungen, deren Kriterien der Diagnosengruppe B entsprechen. Ein Infiltrat von 1-2 cm Größe konnte nicht älter sein als einen Monat, drei weitere mit einer Größe von je 1-2, 2-3 und 3-4 cm maximal zwei, und drei weitere - zwei davon 1-2 cm und eines 2-3 cm groß - maximal drei Monate alt.

Die überwiegende Anzahl aller nach der Diagnosengruppe B entdeckten Initialherde - 25 von 35 - hatten bei ihrer Entdeckung eine Größe von 1-2 cm, 7 von den 35 waren bei der Feststellung 2-3 cm und 2 unter 1 cm, einer 3-4 cm groß.

Unter dem Hinweis, daß bei routinemäßigen Röntgenkontrollen zwar das Höchstalter, aber nicht das Mindestalter von tuberkulösen Initialherden ermittelt werden kann, lassen die Beobachtungen bei der Diagnosengruppe B folgende Schlüsse zu:

1. Die homogen-wolkigen Infiltrate mit unscharfen Rändern können als Initialherde bei einer Größe von 1-2 cm ein Höchstalter von 4 Wochen haben.
2. Gleiche Veränderungen mit einer Größe von 3-4 cm brauchen nicht älter als 8 Wochen zu sein.

2.4. Diagnosengruppe C: "Infiltrative Erkrankungen, aber nicht vom Bilde des typischen Infiltrates, sondern vorwiegend wolkig-fleckig oder fleckig-wolkig."

Die Trennung der Diagnosengruppe C von der Diagnosengruppe D "Gemischte infiltrative und fleckige, evtl. auch weichsträngige schlierig-fleckige Schatten" ist nicht immer exakt möglich, es gibt fließende Übergänge. Nach den von BRÄUNING seinerzeit veröffentlichten Röntgenbildern und seinen Befundbeschreibungen wurde jedoch versucht, eine möglichst exakte Einteilung der Krankheitsbilder in diese beiden Gruppen vorzunehmen.

Das zeitliche Intervall der 24 der Diagnosengruppe C entsprechenden Initialbefunde zwischen letztem normalem und erstem krankhaft verändertem Röntgenbild findet sich auf Tabelle I (S. 3) dieser Arbeit. Danach sind in den ersten zwei Monaten 5, zwischen drei und sechs Monaten 16, nach sieben Monaten noch 2 und nach zwölf Monaten 1 entsprechenden Befund festgestellt worden.

Die Anzahl der Initialherde und das sich bei einer a.-p. Thoraxübersichtsaufnahme ergebende Areal ist Gegenstand der Tabelle VI. Es soll hierbei versucht werden, zunächst eine Feststellung über die örtliche Verteilung der Herde zu treffen und diese dann in Tabelle VII in Beziehung zu ihrem Höchstalter zu setzen. Dabei bin ich mir im klaren, daß die mit "befallener Fläche" angegebene Größe nicht die eigentliche Ausdehnung wiedergeben kann, da diese ja dreidimensional innerhalb der Lunge verläuft. Die flächenhafte Darstellung auf einer a.-p. Thoraxübersichtsaufnahme und die Anzahl der Herde gibt jedoch eine objektivierbare Vergleichsmöglichkeit bei den einzelnen Befunden. Bei der in der Tabelle VI angegebenen "Anzahl der Herde" sind sowohl isoliert in einem Areal auftretende Herde als auch Herde gemeint, die bei der a.-p. Aufnahme auf einer Ebene dargestellt und den Eindruck einer Herdgruppe vermitteln können.

Tabelle VI

Anzahl der Herde und Größe der befallenen Fläche auf der a.-p. Rö-Aufnahme				
Anzahl der Herde	Fläche bei bis 5 x 5 cm	a.-p. R-Aufnahme bis 5 x 10 cm über 5 x 10 cm		Summe
2 - 3	9	∅	∅	9
3 - 5	10	3	∅	13
> 5	∅	2	∅	2
S u m m e	19	5	∅	24

Bei 9 der insgesamt 24 Fälle stellt sich der Initialbefund der Erwachsenen Tuberkulose in Form von 2-3 Herden auf einem Areal von 5 x 5 cm bei der a.-p. Betrachtung dar. 10 der 24 Fälle zeigten auf einem Areal von 5 x 5 cm 3-5 verschiedene Herde. Bei 3 Fällen war das Areal 5 x 10 cm groß, auf dem sich jeweils 3-5 Herde darstellten. Bei 2 Fällen zeigte sich auf einem ebenfalls 5 x 10 cm großen Areal ein Initialbefund von mehr als 5 Herden (1mal 6 und 1mal 8 Herde). 19 der insgesamt 24 Fälle zeigten bei Feststellung eine Ausdehnung auf einem Areal von 5 x 5 cm und 5 auf einem Areal von 5 x 10 cm.

Tabelle VII

Intervall Rö.normal - pathologisch - befallene Fläche bei a.-p. Rö-Aufnahme														
Fläche	Monate			Monate			Monate			Monate				Summe
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
bis 5 x 5 cm	2	2	1	7	Ø	6	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	19
bis 5 x 10 cm	1	Ø	1	Ø	Ø	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	5
über 5 x 10 cm	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
S u m m e	3	2	2	7	Ø	7	2	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	24

Die Tabelle VII gibt Auskunft über das befallene Areal und das zeitliche Intervall zwischen letzter Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund und erster Aufnahme mit einem krankhaften Befund. Es zeigt sich hierbei, daß 2 von den 19 Fällen mit einem befallenen Areal von 5 x 5 cm nicht älter als 4 Wochen und einer mit einem Areal von 5 x 10 cm ebenfalls nicht älter als 4 Wochen sein konnten. Weitere zwei der 19 Fälle mit einem Areal von 5 x 5 cm konnten nicht älter als 2 Monate, einer nicht älter als 3, sieben nicht älter als 4 Monate, sechs nicht älter als 6 Monate und einer nicht älter als 7 Monate sein. Die 5 Fälle, welche bei Feststellung ein befallenes Areal im a.-p. Strahlengang bis 5 x 10 cm zeigten, verteilen sich auf 1 Monat, 3 Monate, 6 Monate, 7 Monate und 12 Monate.

Tabelle VIII

Intervall RÖ. normal - pathologisch - Anzahl der Herde															
Anzahl der Herde	Monate			Monate			Monate			Monate				Summe	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
2 - 3	1	1	Ø	5	Ø	2	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	9	
3 - 5	2	1	1	2	Ø	5	2	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	13	
5	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	2	
S u m m e	3	2	2	7	Ø	7	2	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	Ø	24

Die Tabelle VIII gibt Auskunft über die Anzahl der Herde und das zeitliche Intervall zwischen letzter Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund und erster Röntgenaufnahme mit krankhaftem Befund. Von den 9 Fällen, die 2-3 Herde als Initialbefund hatten, konnten diese 1mal nicht älter als 1 Monat, 1mal nicht älter als 2, 5mal nicht älter als 4 und 2mal nicht älter als 6 Monate sein. Von den 13 Befunden, welche sich mit 3-5 Herden initial darstellten, konnten zwei nicht älter als 1 Monat, einer nicht älter als 2, einer nicht älter als 3, zwei nicht älter als 4, fünf nicht älter als 6 und zwei nicht älter als 7 Monate sein. Die beiden Fälle mit 6 bzw. 8 Initialherden konnten nicht älter als 3 bzw. 12 Monate sein.

Es zeigt sich also, daß sich bei den Fällen, die nach den Kriterien der Diagnosengruppe C einzuordnen sind, bereits innerhalb von 4 Wochen bis zu 3-5 Herde entwickeln können, die sich in einer Ausdehnung bis zu 5 x 10 cm beim a.-p. Strahlengang einer Thoraxübersichtsaufnahme darstellen.

Es folgt nun ein typisches Beispiel für die Erstmanifestation der pulmonalen Erwachsenentuberkulose, entsprechend den Kriterien der Diagnosengruppe C.

Beispiel 6 (Nr. 55)

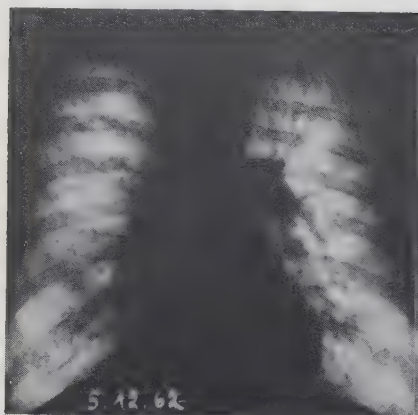


Abb. 9

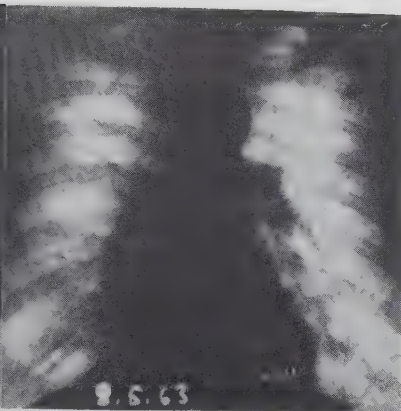


Abb. 10

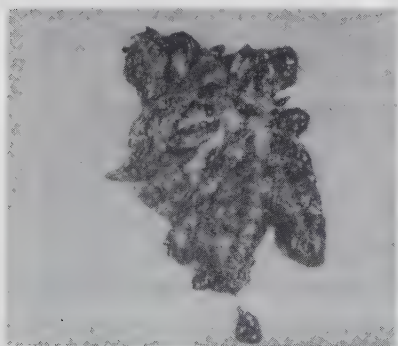


Abb. 11

36 Jahre alter Mann. Berufliche Exposition. Bei Einstellung, 4 Jahre vor Beginn der Erwachsenentuberkulose, Tuberkulintest nach Mendel-Mantoux bei 1 TE positiv. Routinemäßige Röntgenkontrolle im Abstand von 4 Monaten, zuletzt am 22.10.62, ohne krankhaften Befund. 6 Wochen später, unter den Symptomen von Mattigkeit, Nachtschweissen und subfebrilen Temperaturen vorzeitige Anfertigung einer Röntgenaufnahme am 5.12.62 (Abb. 9), die im 1. ICR rechts eine tuberkulöse Herdsetzung nach den Kriterien der Diagnosengruppe C erkennen läßt. Bei dieser Herdsetzung ist eine hämatogene Entstehung anzunehmen. Die kleinen zerfallenen Herde lagen im 2. (apiko-posterioren) Segment. Anders als die bronchogenen Aussaaten, welche wegen der größeren

Sogwirkung in den ventralen Lungenabschnitten bei der Inspiration die vorderen Segmente bevorzugen, liegen die hämaögenen Metastasierungen häufiger in den weniger gut belüfteten apiko-dorsalen Lungenabschnitten (UEHLINGER). Nach intensiver Chemotherapie zwar etwas bessere Absetzung der Herde, sogar mit Vortäuschung einer Kaverne (Abb.10), jedoch noch aktiver Befund. Die Segmentresektion - der Patient wurde vom Verfasser selbst operiert - ergab ein Konglomerat von einzelnen, teils indurierten, teils verkästen Herden (Abb.11). Die aus dem Operationspräparat gezüchteten Tuberkelbakterien zeigten eine normale Empfindlichkeit gegenüber INH, PAS und CONTEBEN und eine herabgesetzte gegenüber STREPTOMYCIN. Die auf der Aufnahme vom 5.12.62 festgestellten Veränderungen konnten also nicht älter als 6 Wochen sein.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Diagnosengruppe C

24 der insgesamt 151 Fälle zeigten als Initialherd ihrer Erwachsenen Tuberkulose röntgenologische Veränderungen, die den Kriterien der Diagnosengruppe C entsprachen. Als Kriterium für das Ausmaß des Initialbefundes wurden die Anzahl der Herde und die Größe der sich auf der a.-p. Aufnahme darstellenden Fläche genommen, auf welcher sich die Herde verteilten. Hierbei besteht Klarheit darüber, daß die Gruppierung der Initialherde in Wirklichkeit nicht flächenhaft, sondern mehrdimensional erfolgt.

Aus den Beobachtungen bei der Diagnosengruppe C konnten folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Infiltrative Erkrankungen, aber nicht vom Bilde des typischen Infiltrates, sondern vorwiegend wolkig-fleckig oder fleckig-wolkig, können sich mit einem Höchstalter von 4 Wochen mit 3-5 Herden röntgenologisch manifestieren.
2. Die sich auf der a.-p. Aufnahme röntgenologisch darstellende Fläche dieser Herde kann im gleichen Zeitabschnitt - 4 Wochen - ein Areal von 5 x 10 cm ausmachen.

2.5. Diagnosengruppe D: "Gemischte infiltrative und fleckige, evtl. auch weichstrangige, schlierig-fleckige Schatten."

Insgesamt 18 von den 151 zur Beobachtung gelangten Fällen konnten dieser Diagnosengruppe D zugeordnet werden. Das

zeitliche Intervall zwischen der letzten Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund und der ersten mit krankhaftem Befund ist aus der Tabelle auf Seite 3 und aus Tabelle X ersichtlich.

Die von SCHWARTZ beschriebene pulmonale Erstmanifestation der Erwachsenen Tuberkulose nach einer Lymphknotenperforation und einer broncho-kanalikulären Ausbreitung muß nach ihrem röntgenologischen Erscheinungsbild und der von BRÄUNING übernommenen Terminologie der Qualitätsdiagnosen der Diagnosengruppe D zugeordnet werden. Von den 18 aus dem eigenen Krankengut mitgeteilten Fällen dieser Diagnosengruppe liegt bei 6 Fällen wegen des klinischen Verlaufes mit einem plötzlichen Beginn und der Ausbreitung im Bereich nur eines Segment- oder Lappenbronchus der begründete Verdacht auf eine Drüsenperforation vor. In den Beispielen der Gruppe D wird auf diese Fälle eingegangen.

Tabelle IX

Anzahl der Herde und Größe der befallenen Fläche auf der a.-p. Rö-Aufnahme				
Anzahl der Herde	Fläche bei a.-p. Rö-Aufnahme			S u m m e
	bis 5 x 5 cm	bis 5 x 10 cm	über 5 x 10 cm	
2 - 3	2	ø	ø	2
3 - 5	3	4	ø	7
> 5	ø	2	7	9
S u m m e	5	6	7	18

Die Tabelle IX gibt Aufschluß über die Beziehung zwischen der Anzahl der Herde und der Größe der befallenen "Fläche",

wie sie sich auf der a.-p. Röntgenaufnahme darstellt. Auf die Tatsache, daß sich eine Herdausbreitung in der Lunge nicht flächenhaft, sondern dreidimensional vollzieht, wurde bereits bei der Tabelle VI in der Diagnosengruppe C hingewiesen.

Insgesamt 5 der 18 der Diagnosengruppe D zuzuordnenden Fälle stellten sich auf einem Areal bei der a.-p. Röntgenaufnahme von 5 x 5 cm, 6 auf einem solchen von 5 x 10 cm und 7 auf einer Fläche von über 5 x 10 cm dar. Nur 2 hatten 2-3 Herde, 7 3-5 und 9 über 5 Herde, wobei z.B. die massive Infiltration eines Lappenteils (s.unter Beispiel 7) mit vorwiegend konfluierenden Herden hierzu gerechnet wird.

Tabelle X

Intervall Rö. normal - pathologisch - befallene Fläche bei a.-p. Rö-Aufnahme														
Fläche	Monate			Monate			Monate			Monate				Summe
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
bis 5 x 5 cm	ø	1	ø	2	ø	2	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	5
bis 5 x 10 cm	ø	ø	2	2	ø	1	ø	ø	ø	ø	ø	ø	ø	5
über 5 x 10 cm	ø	ø	1	3	1	1	ø	1	ø	ø	ø	1	ø	8
S u m m e	ø	1	3	7	1	4	ø	1	ø	ø	ø	1	ø	18

Die Tabelle X befaßt sich mit der Beziehung zwischen dem Intervall von letzter Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund und erster Röntgenaufnahme mit krankhaftem Befund zur Größe der befallenen Fläche bei der a.-p. Röntgenaufnahme. Hierbei ist zu bemerken, daß die massiven kanalikulären Ausbreitungen nach dem Durchbruch eines Lymphknotens ein plötzliches Ge-

schehen darstellen, das im allgemeinen nie ohne eine klinische Symptomatik einhergeht. Röntgenaufnahmen nach Lymphknotenperforationen mit einer zum Teil heftigen Symptomatik werden daher im allgemeinen auch relativ rasch nach dem Ereignis ausgeführt. Das Intervall zur letzten Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund gibt daher keinen Hinweis auf das Alter derartiger Veränderungen. Wie in dem Fall 7 weiter unten beschrieben, können solche Veränderungen nur wenige Tage alt sein.

Das zeitliche Intervall zur letzten Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund betrug in einem Falle 2 Monate, in drei Fällen 3 Monate, in sieben Fällen 4 Monate, in einem Fall 5 Monate, in vier Fällen 6 Monate, in einem Fall 8 Monate und in einem Fall 12 Monate. Die Veränderungen, die nicht älter als 2 Monate sein konnten, hatten eine Flächenausdehnung von 5 x 5 cm auf der röntgenologischen Darstellung, zwei mit einem Alter von maximal 3 Monaten eine solche von 5 x 10 cm und einer eine über 5 x 10 cm. Von den Intervallen mit 4 Monaten waren zwei auf einer Fläche von 5 x 5 cm, zwei auf einer solchen von 5 x 10 cm und drei auf einer über 5 x 10 cm verteilt. Bei einem Intervall von 6 Monaten zeigten sich zwei Fälle mit einer Ausdehnung von 5 x 5 cm und je einer mit einer solchen bis 5 x 10 cm und über 5 x 10 cm. Über 5 x 10 cm fand sich je ein Fall mit einem Intervall von 8 und 12 Monaten. Es folgt nun ein Beispiel für die Diagnosen-Gruppe D.

Beispiel 7 (Nr. 91)



Abb. 12

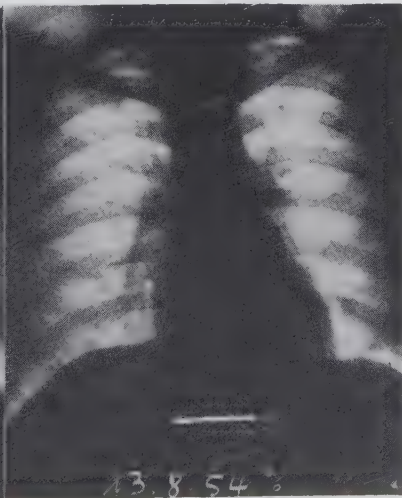


Abb. 13

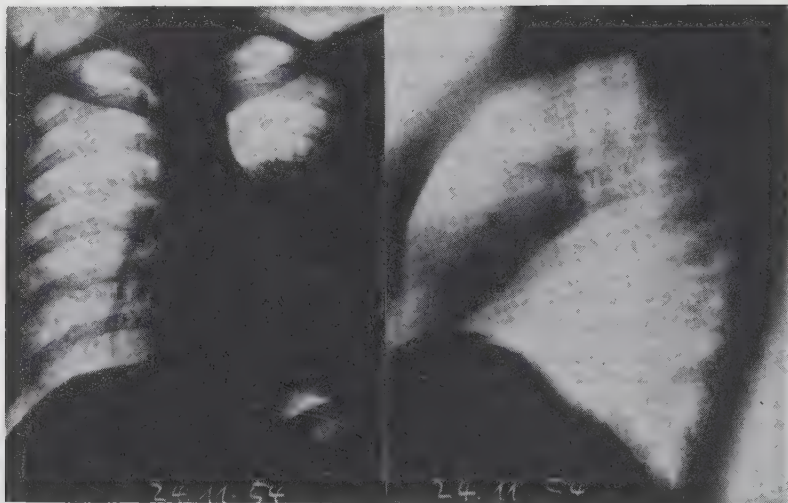


Abb. 14

20 Jahre alte Frau mit beruflicher Exposition. Röntgenkontrollen in halbjährigem Abstand (Abb. 12), zuletzt am 13.8.54, ohne Anhalt für aktive spezifische Veränderungen (Abb. 13). Am 18.11.54 plötzliche, mit Husten und eitrig-blutigem Auswurf hochfieberhafte Erkrankung, die sich 6 Tage später als massive Infiltrierung der Lingula im Röntgenbild darstellt (Abb. 14 u. 15). Größe: 164 cm; Gewicht: 63,6 kg. Im Auswurf wurden Tuberkelbakterien nachgewiesen. Volle Empfindlichkeit gegenüber INH, STREPTOMYCIN, PAS, CONTEBEN. Unter intensiver Chemotherapie langsame Rückbildung, wie aus der Aufnahme vom 18.2.55 (Abb. 15) ersichtlich.

Die am 24.11.54 festgestellten Veränderungen, welche wegen der Beschränkung auf den Lingulabronchus, dem ganz akuten Beginn und der retrograd festgestellten Verdichtung am linken Hilus bei der Aufnahme vom 13.8.54 (Abb. 13) im Vergleich mit der Aufnahme vom 10.2.54 (Abb. 12) nach einem Lymphknotendurchbruch in den Lingulabronchus entstanden sind, können ein Höchstalter von 3 Monaten haben. Nach dem bis 6 Tage vor dem akuten hochfieberhaften Ereignis völlig symptomlosen Verlauf muß man jedoch ein Alter von 6 Tagen bei diesen Veränderungen annehmen.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Diagnosengruppe D

Von den insgesamt 151 Fällen konnten nach den röntgenologischen Kriterien 18 der Diagnosengruppe D zugeordnet werden. Bei 6 von diesen 18 Fällen muß eine bronchogene Aussaat nach einer

Lymphknotenperforation angenommen werden. In gleicher Weise wie bei der Diagnosengruppe C wurden die Initialherde nach ihrer Anzahl und der "befallenen Fläche", wie sie sich bei der a.-p. Aufnahme darstellt, beurteilt. Auf Grund der gemachten Beobachtungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Mit einem Höchstalter von 4 Wochen können sich auf einer Fläche von über 5 x 10 cm Initialherde zeigen.
2. Die Anzahl der Herde kann im gleichen Zeitabschnitt über fünf betragen.
3. Nach Lymphknotendurchbrüchen können, ebenfalls mit einem Höchstalter von 4 Wochen, Segment- oder Lappenanteile massiv grobfleckig durchsetzt werden.
4. Nach den stürmischen klinischen Symptomen einer Lymphknotenperforation können sich massiv-grobfleckige Verschattungszonen der betroffenen Segmente oder Lappenanteile innerhalb von 6 Tagen entwickeln.

2.6. Diagnosengruppe E: "Kleinfleckige Erkrankungen"

Die röntgenologisch als kleinfleckige Erkrankungen von BRÄUNING klassifizierten Initialherde einer Erwachsenen-tuberkulose fanden sich in meinem Krankengut 15mal.

Tabelle XI

Intervall RÖ. normal - pathologisch - befallene Flächen bei a.-p. RÖ-Aufnahme									
Fläche	Monate			Monate			Summe		
	1	2	3	4	5	6			
bis 5 x 5 cm	Ø	Ø	1	2	Ø	1	4		
bis 5 x 10 cm	Ø	Ø	Ø	3	1	2	6		
über 5x 10 cm	Ø	Ø	Ø	2	Ø	2	4		
gleichmäßig über beide Lungen	Ø	1	Ø	Ø	Ø	Ø	1		
Summe	Ø	1	1	7	1	5	15		

Die Tabelle XI stellt die Beziehungen dar, die zwischen dem Intervall der letzten Röntgenaufnahme ohne krankhaften Befund zur ersten Röntgenaufnahme mit krankhaftem Befund und der Größe der dargestellten Fläche auf der Röntgenaufnahme bestehen. Nur 1mal von den 15 Fällen konnte eine gleichmäßige Verteilung der kleinfleckigen Herde über beide Lungenhälften beobachtet werden. Diese miliare Tuberkulose wurde 2 Monate nach der letzten Routinekontrolle entdeckt (s.unten, Kasuistik). Alle anderen der Diagnosengruppe E zuzuordnenden Initialherde wurden bei der routinemäßigen Nachkontrolle, die zwischen 3 und 6 Monaten lag, zufällig entdeckt. 6mal wurde ein Areal bis 5 x 10 cm auf der a.-p. Röntgenübersichtsaufnahme betroffen, je 4mal ein solches bis 5 x 5 cm und über 5 x 10 cm. Es folgen nun zwei Beispiele entsprechend der Diagnosengruppe E.

Beispiel 8 (Nr. 103)



Abb. 16

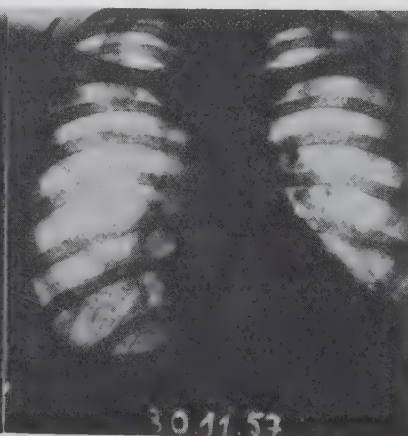
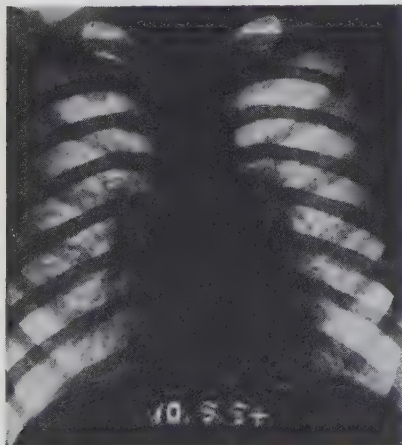


Abb. 17

25 Jahre alte Frau mit beruflicher Exposition. Bei Einstellung, 2 Jahre vor der Erkrankung, Mendel-Mantoux bei 5 TE positiv. Kontrolluntersuchungen in halbjährigem Abstand ohne Anhalt für aktive spezifische Veränderungen, letztmals am 22.11.56. Hier sind in der linken Spitze indurierte Herde einer abgelaufenen,

jetzt völlig inaktiven Minimaltuberkulose erkennbar. Bei der routinemäßigen Kontrollaufnahme vom 22.5.57 (Abb.16) läßt sich über dem rechten Oberfeld bis zur 4. vorderen Rippe reichend eine kleinfleckige Verschattung erkennen, die sich bei der Kontrollaufnahme, etwa 10 Wochen später, am 6.8.57 praktisch unverändert darstellt. Krankheitssymptome bestanden nicht. Größe: 164 cm; Gewicht: 60,2 kg. Blutsenkung: 9/26. Blutbild: 5900 Leukozyten: 3 Stabkernige, 53 Segmentkernige, 44 Lymphozyten. In der Anamnese keine Besonderheiten. Bei völliger Beschwerdefreiheit zunächst nur Beobachtung der Herde in jetzt vierteljährlichem Abstand. Ebenfalls ohne klinische Symptome nach weiteren 3 Monaten in Höhe des 2. ICR rechts, in Deckung mit der 2. Rippe, 2 x 3 cm großes, unscharf begrenztes Substrat mit deutlicher zentraler Aufhellung. Nachweis von Tuberkelbakterien mikroskopisch; kulturell nicht angegangen (Abb.17). Nach weiteren 8 Wochen, trotz sofort einsetzender intensiver Chemotherapie, zunächst Vergrößerung des Einschmelzungsbezirkes. Danach allmähliche Rückbildung. Die Absiedlung der - den Kriterien der Diagnosengruppe E entsprechenden - kleinen Herde beschränkte sich auf den rechten Oberlappen (Tomo und Durchleuchtung). Die Vielzahl der kleinen auf einen Lappen beschränkten Herde läßt die Vermutung zu, daß entweder ein verkäster Lymphknoten in den entsprechenden Anteil der Arteria pulmonalis oder aber in den Oberlappenbronchus eingebrochen ist. Auch ist als Ursache der Streuung ein exazerbierter Minimalherd ohne röntgenologische Manifestation nicht auszuschließen. Das zunächst diskrete Verhalten dieser Herde ohne klinische Erscheinungen spricht für eine gute Resistenz des Organismus gegenüber den Tuberkelbakterien. Dennoch ist es - von einer Herdgruppe im 2. Segment ausgehend - im Verlauf der nächsten 6 Monate zu einer Kavernisierung gekommen.

Beispiel 9 (Nr. 108)



16 Jahre alter Jüngling mit familiärer Exposition. Als Kleinkind BCG-Schutzimpfung. Röntgenkontrollen in halbjährigem Abstand ohne Anhalt für spezifische Veränderung, zuletzt am 24.3.54. Wegen unklarer, grippeähnlicher Allgemeinbeschwerden Durchführung einer Kontrollaufnahme bereits am 10.5.54 (Abb 18). Es finden sich über beiden Lungen, gleichmäßig verteilt, miliare feinstfleckige Verschattungen, ohne daß es zu einem hohen Fieberanstieg gekommen wäre. Sofort einsetzende Chemotherapie läßt bereits nach knapp 8 Wochen die Herde fast völlig verschwin-

Abb.18

den. Bei Feststellung der miliaren Herde Urinkultur mit Nachweis von Tuberkelbakterien; Kulturergebnis leider nicht bekannt, Resistenzfrage daher offen.

Die miliaren Herde, welche nur mit einer geringen klinischen Symptomatik einhergegangen sind, können maximal 7 Wochen alt sein, sind jedoch, den geringen Krankheitssymptomen mit der Maske einer Grippe nach zu urteilen, nicht älter als 3-4 Wochen.

Z u s a m m e n f a s s u n g : Diagnosengruppe E

Bei einer hämatogenen Tuberkulose - und eine solche können wir im letzten Beispiel mit Sicherheit annehmen - bezeichnet man als Latenzzeit die Zeit zwischen Aussaat und klinischer Manifestation, als klinisches Alter die Zeit zwischen klinischer Manifestation und Diagnosenstellung, und als wirkliches Alter die Summe aus Latenzzeit und klinischem Alter. UEHLINGER hat in seinem Kapitel über die "Pathogenese und allgemeine pathologische Anatomie der hämatogenen Tuberkulose" im "Handbuch der Tuberkulose" von zwei Beispielen berichtet, die uns gute Aufschlüsse über die Latenzzeit bei hämatogenen Streuungen vermitteln, und zwar handelt es sich um zwei Suizidversuche durch intravenöse Injektion von Tuberkelbakterien. Das Lungenröntgenbild war bei dem einen Fall am 9. Tage nach der Injektion noch normal und am 32. Tage nach der Injektion "miliar". Bei dem zweiten Fall war es am 15. Tag nach der Injektion noch normal und am 21. Tag nach der Injektion "miliar".

Die Altersbeurteilung miliarer Lungentuberkulosen ist bei den bekannten drei Streutypen unterschiedlich. Während sie bei der "hochfebrilen septischen Bakteriämie" in einen zeitlichen Einklang mit den klinischen Symptomen zu bringen ist, läßt sich bei der "afebrilen kalten Aussaat" und bei der "afebrilen kalten Streuung" infolge einer fehlenden Symptomatik eine Altersdiagnose nicht stellen.*) In dem dem mir zur Verfügung

*) Bei der "afebrilen kalten Aussaat" weist erst die Entwicklung der Metastasen mit klinischer Symptomatik auf die stattgehabte Streuung hin, während der Streuvorgang als solcher keine Erscheinungen ausgelöst hat; bei der "afebrilen kalten Streuung" bleibt auch das Metastasenbild klinisch symptomlos und die Entdeckung der hämatogenen Metastasen ist im Röntgenbild rein zufällig.

stehenden Krankengut wurden bis auf einen Fall einer miliaren Aussaat im Bereich der Lungen (mit späterem kulturellen Nachweis von Tuberkelbakterien im Urin) alle anderen Initialherde zufällig bei den Routineuntersuchungen entdeckt.

Zur Altersdiagnostik der Initialherde können aus meinem Krankengut für die Diagnosengruppe E folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Sich röntgenologisch als feinfleckige Erkrankungen darstellende Initialbefunde können ein Höchstalter von knapp 2 Monaten haben.
2. Sie können völlig ohne "klinische Symptomatik" verlaufen.

3. Einordnung der Befunde in den Tuberkuloseablauf.

Nach der RANKEschen Lehre (1928), die noch heute ihre Gültigkeit hat, lassen sich über den Infektionsablauf drei Stadien unterscheiden:

1. Der unkomplizierte Primärkomplex mit einer peripheren Parenchymläsion und der Beteiligung der regionalen Lymphknoten - ein Krankheitsbild, das meist ohne wesentliche klinische Erscheinungen verläuft. Das Resultat eines unkomplizierten Primärkomplexes ist eine Verkalkung sowohl des Parenchymherdes als auch des beteiligten Lymphknotens.
2. Der progressive Primärkomplex mit einem Fortschreiten der Tuberkulose in den regionalen Lymphknoten. Auch kann es hierbei - fortgeleitet vom pulmonalen Herd - zu einer primären Pleuritis kommen. Das Erythema nodosum stellt eine Antigen-Antikörperreaktion bei einem progressiven Primärkomplex dar. Die Hautveränderungen werden aber nicht auf Grund einer bakteriellen Absiedlung hervorgerufen. Bevorzugt ist das weibliche Geschlecht, vor allem in der postpubertären Phase.
3. Die postprimären Tuberkuloseformen. Hierunter wird die lokalisierte Organtuberkulose verstanden. Sie entwickelt sich entweder aus einem pulmonalen Primärherd, kanalikulär nach einer Lymphknotenperforation in den Bronchialbaum oder nach einer hämatogenen Aussaat.

Epidemiologisch werden nach einer Formulierung des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose noch folgende Unterscheidungen getroffen:

1. Die Primärinfektion bei der erstmaligen Auseinandersetzung des Organismus mit den Tuberkelbakterien.
2. Die Reinfektion. Hierunter versteht man eine erneute Ansteckung nach biologischer Aushellung der Tuberkulose. Die Tuberkulinreaktion ist negativ geworden.
3. Die Superinfektion - eine zusätzliche Ansteckung bei noch nicht biologisch ausgeheilten Tuberkulose. Hierbei ist also die Tuberkulinreaktion noch positiv. Allerdings können die vorhandenen Herde seit langen Jahren klinisch durchaus als inaktiv angesehen werden.
4. Die Exazerbation, d.h. der Wiederaufbruch klinischer inaktiver tuberkulöser Altherde. Zu einem Wiederaufbrechen kann es kommen, wenn der Organismus in seiner Widerstandskraft geschädigt wird, z.B. durch schwere unspezifische Erkrankungen, Entbehrungen (Kriegsgefangenschaft), usw.. Als Ursache einer Exazerbation wird auch eine permanente Tuberkuloseexposition mit der stetigen Aufnahme von Tuberkelbakterien verantwortlich gemacht. - Im Gegensatz zur Überfallinfektion im Sinne von REDEKER, bei der es zu einer einmaligen massiven Infektion mit Tuberkelbakterien kommt, können bei einer permanenten Tuberkuloseexposition geringe Mengen von Tuberkelbakterien ständig aufgenommen werden.

Es soll nun versucht werden, die anfangs nach ihrem röntgenologisch-(photographischen) Erscheinungsbild differenzierten Erstmanifestationen der Erwachsenentuberkulose in das Tuberkulosegeschehen einzuordnen. Hierzu zunächst einige Bemerkungen.

Den röntgenologisch sichtbaren Zeichen einer beginnenden Lungentuberkulose - den Verschattungszonen verschiedenster Ausdehnung, Intensität, Form und Begrenzung - können mannigfaltige pathologisch-anatomische Substrate zugrunde liegen. W.SCHMIDT und LESZLER haben nachgewiesen, daß zu 75% die Röntgenbilder die pathologisch-anatomische Natur des tuberkulösen Lungenprozesses ziemlich gut erkennen ließen. Bei dem restlichen Viertel ist vor allem die Trennung zwischen entzündlichem Exsudat und Atelektase sehr schwierig, da beide Veränderungen die gleichen Verschattungen auf dem Röntgenbild hervorrufen können.

Wenn man also auch nicht automatisch vom röntgenologischen

Erscheinungsbild auf das pathologisch-anatomische Substrat schließen kann, so lassen doch unsere, bei Vergleich zwischen Röntgenbefund und Resektions- oder auch Obduktionspräparat gemachten Erfahrungen eine Reihe von relativ genauen Deutungsmöglichkeiten zu: So erscheinen entzündliche Veränderungen des Lungenparenchyms, denen kein fester Wall von seiten des Körpers entgegengesetzt wird, als unscharf begrenzte, weiche, mehr oder weniger ausgedehnte Verschattungszone. Ist der Körper dagegen in der Lage, den tuberkulösen Prozeß zu begrenzen, so bilden sich mehr oder weniger scharf berandete Bezirke, die sich röntgenologisch wiederum als sehr kompakte, gut abgrenzbare Verschattungszone darstellen.

Ob nun ein Körper auf das Eindringen von Tuberkelbakterien in Form eines "entzündlichen Infiltrates" oder mehr mit einer scharf umrandeten Demarkationszone reagiert, und wie sich damit das röntgenologische Erscheinungsbild manifestiert, hängt von zahlreichen Faktoren ab. So ist die Reaktion des Körpers auf das Eindringen von Tuberkelbakterien und damit die physikalische Voraussetzung für das röntgenologisch dargestellte Substrat abhängig von:

- a) der Menge und der Virulenz der in das Lungengewebe eingedrungenen Bakterien,
- b) der Abwehrreaktion des Körpers, der entweder sofort mit einer dichten Abschirmung der Eintrittspforte reagiert oder keine oder kaum spezifische Abwehrkräfte besitzt und damit nicht oder nur sehr gering in der Lage ist, der Ausbreitung der Tuberkelbakterien Halt zu gebieten, und
- c) spielt schließlich noch die Art des Infektionsweges eine Rolle, wobei der aerogen-bronchiale Infektionsweg von dem bronchogenen nach einer Lymphknotenperforation im Sinne von SCHWARTZ unterschieden werden muß. Außerdem stellen sich hämatogene Tuberkulosen röntgenologisch anders als die beiden erstgenannten dar.

Der Unterschied der aerogen-bronchialen Infektion zur bronchogenen nach Lymphknotenperforation besteht in der Lokalisation, der Anzahl und der röntgenologischen Darstellung der Herde. Bei einer bronchogenen Aussaat nach Lymphknotenperforation ist bei der Erstmanifestation der tuberkulösen Veränderungen im Röntgenbild stets das betroffene Segment oder der Lappen - je nach Sitz des perforierten Lymphknotens - mit mehr oder weniger zahlreichen, im allgemeinen unscharf berandeten Herdschatten durchsetzt. Bei dem aerogen-bronchialen Infektionsweg kommt es vorwiegend zu Einzelherden, jedoch lassen sich auch gelegentlich mehrere Initialherde gleichzeitig feststellen. Die röntgenologische Darstellung der einzelnen Herde unterscheidet sich - nach eigenen Erfahrungen - ebenfalls bei den zwei verschiedenen Infektionswegen. Während bei der pulmonalen Erstmanifestation einer Erwachsenen tuberkulose bei aerogen-bronchialer Infektion häufig der Diagnosengruppe A (s.oben) zuzuordnende, scharf umrandete Substrate zur Darstellung kommen, konnten solche Veränderungen nach Lymphknotenperforation von mir nicht beobachtet werden.

Die Erfassung der tuberkulösen Erstmanifestationen durch die routinemäßige Röntgenkontrolle und die Feststellung des Höchstalters der Initialherde hat darüber hinaus gezeigt, daß "der Faktor Zeit" für die verschiedenen Erscheinungsformen der Erstmanifestationen praktisch keine Rolle spielt. Rundliche homogene Verschattungszone, bei denen die Homogenität bis zu den scharf begrenzten Rändern reicht, können sich mit einem gleichen "Höchstalter" entwickeln wie unscharf begrenzte "weiche" Substrate.

Grundsätzlich muß also festgehalten werden:

Auf Grund des Röntgenbildes allein kann eine Zuordnung des tuberkulösen Befundes in eine der verschiedenen Krankheitsformen - Primärtuberkulose, Reinfektion, Superinfektion - nicht getroffen werden. Zusammen mit dem

klinischen Bild ist jedoch die Einordnung eines Röntgenbefundes in eine der genannten Krankheitsformen durchaus möglich.

3.1. Diagnosengruppe A und B : Die 94 Fälle der Diagnosengruppe A und B können gemeinsam abgehandelt werden. Die unter A und B klassifizierten Diagnosengruppen unterscheiden sich röntgenologisch nur in der Demarkierung gegenüber dem gesunden Lungenparenchym. Gemeinsam ist ihnen die isolierte Herdsetzung in einem bis dahin röntgenologisch freien Lungengewebe. Auch hatten sich alle Erkrankten - wie auch die Patienten, deren Befunde der Diagnosengruppen C, D, und E zugeordnet werden müssen - bereits mit der Tuberkulose auseinandergesetzt. Bei allen war die Tuberkulinprobe vor der Exposition positiv bzw. waren alte Tuberkulose-Residuen vorhanden.

Wegen der bereits stattgefundenen Tuberkuloseinfektion kann für diese Befunde eine späte Erstinfektion nicht in Frage kommen. Auch eine Reinfektion - ein erneuter Befall mit Tuberkelbakterien nach biologischer Ausheilung, d.h. nach Negativwerden des Tuberkulintestes - ist nicht anzunehmen, da die Tuberkulinproben längstens vier Jahre vor dem Auftreten des Befundes kontrolliert waren. Auch spricht die Altersaufteilung der Erkrankten bei der überwiegenden Zahl der Patienten gegen die Annahme eines altersbedingten Nachlassens der Tuberkulinallergie.

Tabelle XII

Altersverteilung				Diagnosengruppe A und B			
	10-19 Jahre	20-29 Jahre	30-39 Jahre	40-49 Jahre	50-59 Jahre	60-69 Jahre	S u m m e
A	1	20	20	11	6	1	59
B	1	12	9	6	6	1	35
Summe	2	32	29	17	12	2	94

Wie zu einer Primärinfektion so gehört auch zu einer Reinfektion die Beteiligung der Hiluslymphknoten. Eine solche Beteiligung trat in keinem der Fälle röntgenologisch in Erscheinung. Allerdings muß einschränkend hierzu bemerkt werden, daß die Vergrößerung der Hiluslymphknoten auch sehr diskret verlaufen und röntgenologisch unerkannt bleiben kann.

Bei den Befunden kann ebenso eine Sekundärinfiltrierung, d.h. eine mehr oder weniger flüchtige Infiltrierung um einen Altherd oder die Exazerbation eines ruhenden Tuberkuloseherdes, nicht angenommen werden.

Aus den vor dem erhobenen Befund vorhandenen Röntgenbildern geht hervor, daß die Herdsetzungen ausnahmslos in einem bis dahin nicht erkrankten Lungenbezirk erfolgt sind.

Bliebe noch als Ursache des röntgenologischen Erscheinungsbildes das sog. ASSMANN-Infiltrat oder auch die bronchogene oder hämatogene Herdsetzung aus einem exazerbierten kleinsten Spitzenherd der postprimären Streuperiode.

3.1.1. Frühinfiltrat (ASSMANN).

ASSMANN hat diese meist infraklavikulär beobachteten Infiltrierungen vor fast 50 Jahren beschrieben. Diese Erstmanifestation einer Erwachsenentuberkulose geht ohne eine Schwellung der regionalen Lymphknoten einher. Sie wird bei Patienten beobachtet, die sich schon mit der Tuberkulose auseinandergesetzt haben, auch wenn es sich röntgenologisch nicht sicher objektivieren läßt. Das ASSMANN'sche Frühinfiltrat entsteht aus einer Superinfektion.

Gibt es nun außer der bloßen Annahme, eine Superinfektion müsse vorgelegen haben, da eine Primär- oder Reinfektion oder eine Exazerbation auszuschließen ist, noch andere Hinweise für die neuerliche Ansteckung mit Tuberkelbakterien, ohne daß es zu einer biologischen Ausheilung gekommen wäre?

Die Superinfektion entsteht aerogen-bronchogen durch Aspiration von Tuberkelbakterien. Beim Einatmen herrschen in den einzelnen Lungenabschnitten durch den verschieden stark wirkenden Sog auch unterschiedliche Strömungsverhältnisse.

So ist bei der Inspiration durch die Bewegung der vorderen Rippenanteile und des Zwerchfells der Sog in die vorderen und basalen Lungenabschnitte größer als in die apiko-dorsalen Lungenanteile. Die Lage eines zur Diagnosengruppe A und B zu rechnenden Herdes außerhalb des apiko-dorsalen Lungenabschnittes spricht also eher für eine aerogen-bronchogene Absiedlung der Tuberkelbakterien. Diese Annahme gilt natürlich nicht nur für exogene Infektionen, sondern trifft in gleicher Weise für eine bronchogene Ausbreitung nach Exazerbationen oder Lymphknotendurchbrüchen zu. Man kann also von der Lokalisation eines Einzelherdes allein aus nicht die Frage Superinfektion oder bronchogene Streuung beantworten.

Es gibt jedoch noch ein anderes Kriterium, welches bei Individuen, die noch nie tuberkulostatisch behandelt waren, zur Annahme einer Superinfektion berechtigt. Dies ist das Verhalten der Tuberkelbakterien bei der Resistenzprüfung gegenüber den Tuberkulostatika.

Lassen sich also bei einem Frühinfiltrat Tuberkelbakterien züchten, die eine Resistenz gegenüber einem oder mehreren Tuberkulostatika aufweisen, so muß wohl eine Superinfektion angenommen werden. Diese Annahme ist umso mehr berechtigt, wenn der Erkrankte gegenüber tuberkulostatisch behandelten Tuberkulösen exponiert war. Selbstverständlich kann man ein normales Resistenzverhalten von Tuberkelbakterien aus einem Frühinfiltrat nicht als Gegenargument für eine Superinfektion verwenden.

Von den 94 Fällen der Diagnosengruppe A und B konnten bei insgesamt 7 Kranken kulturell Tuberkelbakterien gewonnen werden, die eine Resistenz gegenüber einem oder mehreren Tuberkulostatika aufwiesen. Da sich außerdem diese Herdsetzungen außerhalb der apiko-dorsalen Lungenabschnitte fanden, erscheint die Annahme einer Superinfektion in diesen Fällen berechtigt.

Dies schließt allerdings nicht aus, daß sich unter den anderen Befunden ohne eine Resistenz der Bakterien gegenüber den Tuberkulostatika und unter den Fällen mit nur mikroskopischem Bakteriennachweis weitere Superinfektionen befanden.

3.1.2. Bronchogene oder hämatogene Streuung aus alten Spitzenherden.

Von den 94 Fällen der Diagnosengruppe A und B konnten in 36 Fällen kleinste, röntgenologisch inaktive Spitzenherde nachgewiesen werden. In keinem der Fälle konnte jedoch im weiteren Verlauf röntgenologisch die Exazerbation eines dieser Herde beobachtet werden. Dies schließt allerdings nicht aus, daß eine Infiltrierung gemäß Diagnosengruppe A und B dennoch Folge einer bronchogenen oder hämatogenen Aussaat nach der Exazerbation eines Minimalherdes gewesen sein kann. Röntgenologisch lassen sich Erweichungen kleinster Herde oft nur sehr schwer objektivieren. Es ist also praktisch unmöglich, mit den Mitteln der Röntgenologie den Nachweis oder Ausschluß einer bronchogenen oder auch hämatogenen Herkunft eines isolierten Herdes gemäß der Diagnosengruppe A und B in jedem Einzelfall mit Sicherheit zu führen.

3.2. Diagnosengruppe C und D

Auch die Diagnosengruppen C und D werden gemeinsam abgehandelt. Bei beiden Gruppen liegen multiple Herdsetzungen vor. Sie unterscheiden sich nach BRÄUNING etwas in ihrer röntgenologischen Darstellung (s.oben). Während die einen (Gruppe C) mehr ein fleckig-wolkiges oder wolkig-fleckiges Erscheinungsbild haben, stellen sich die anderen (Gruppe D) mehr fleckig-weichstrangig oder schlierig dar.

Die Einordnung dieser Herdsetzungen in das allgemeine Tuberkulosegeschehen läßt - wie auch bei der Diagnosengruppe A und B - mehrere Möglichkeiten zu. So können die Herde nach einer Exazerbation hämatogener Spitzenherde bronchogen oder auch auf dem Blutwege als metastatische Subsegment- oder Segmenttuberkulose entstehen. Außerdem kommt eine Superin-

fektion als Ursache der multiplen Herdsetzungen in Frage. Und schließlich sind auch die Röntgenbefunde nach einer Lymphknotenperforation in das Bronchialsystem in diese Gruppe (D) einzuordnen.

Auch hier gilt das gleiche, bereits oben bei der Diagnosengruppe A und B Erwähnte: Kleinste Spitzenherde können röntgenologisch verborgen bleiben; Exazerbationen kleinster, röntgenologisch manifester Herde können dem röntgenologischen Nachweis entgehen.

Bei den 42 in die Diagnosengruppe C und D einzuordnenden Befunden konnten in 19 Fällen multiple kleinste Spitzenherde röntgenologisch objektiviert werden. Hierbei ließ sich in 9 Fällen in einem zeitlichen Zusammenhang mit der frischen Herdsetzung eine Exazerbation im Bereich der Spitzenherde röntgenologisch vermuten (s.auch Beispiel 6).

Zumindest scheint in diesen 9 Fällen die frische Herdsetzung in den bis dahin freien Lungenparenchymabschnitten metastatisch aus den Spitzenherden entstanden.

Lassen sich aus den frischen Herdsetzungen nicht tuberkulostatisch Vorbehandelter Bakterien ermitteln, die primäre Resistenzen aufweisen, so ist man - s.oben unter 3.1. - wohl berechtigt, eine exogene Infektion anzunehmen. Bei 5 von den 42 zur Diagnosengruppe C und D zu zählenden Fällen lag eine primäre Resistenz gegenüber einem oder mehreren Tuberkulostatika vor. Da die Betroffenen beruflich durch tuberkulostatisch Behandelte exponiert waren, ist in diesen 5 Fällen wohl eine Superinfektion anzunehmen, zumal auch hier vorhandene Spitzenherde röntgenologisch keinen Anhalt für eine Exazerbation boten. Natürlich kann - wie auch unter 3.1. ausgeführt - eine Superinfektion bei weiteren Patienten mit normalem Resistenzverhalten der Bakterien oder bei Patienten mit nur mikroskopischem Tuberkelbakteriennachweis nicht ausgeschlossen werden.

Bei 6 von den 42 Fällen (Diagnosengruppe C und D) muß eine Lymphknotenperforation in das Bronchiallumen angenommen werden (s. oben S.26/27). In diesen Fällen hat kein unkomplizierter Verlauf der Primärinfektion vorgelegen. Der Verlauf war progressiv und hat nicht zu einer völligen Ausheilung des erkrankten regionalen Lymphknotenanteiles geführt. Nach einer Latenzzeit, einer Exazerbation und einer Perforation in das Bronchiallumen (Beispiel 7) entstehen dann die lobär oder segmental begrenzten Herdschatten, die der Diagnosengruppe D zuzuordnen sind. Das Alter der Patienten mit den Lymphknotendurchbrüchen betrug 18 Jahre (1mal), 20 Jahre (1mal), 22 Jahre (1mal), 42 Jahre (2mal), 57 Jahre (1mal). Unter den 6 Fällen war nur ein (57jähriger) männlicher Patient. Der Vorgang der eigentlichen Primärinfektion war weder klinisch noch röntgenologisch in Erscheinung getreten. Alle 6 Personen waren beruflich exponiert und hatten - ohne röntgenologischen Anhalt für einen aktiven spezifischen Befund - einen positiven Ausfall der Tuberkulinprobe vor Beginn der Exposition gezeigt. Da der Mindestabstand zwischen Beginn der beruflichen Exposition und der Lymphknotenperforation ein Jahr betrug und außerdem die Tuberkulinprobe vor der beruflichen Exposition positiv war, kann wohl der unmittelbare progressive Verlauf einer späten Erstinfektion ausgeschlossen werden.

Ausschließen muß man auch mit den gleichen Argumenten wie bei den Fällen der Diagnosengruppe A und B (S.37) die Möglichkeit einer Reinfektion.

- 3.3. Diagnosengruppe E : Die 15 Fälle der Diagnosengruppe E müssen als hämatogene Streuungen aufgefaßt werden. Bei 8 von ihnen konnten bereits vor Feststellung des Befundes kleinste hämatogene Spitzenherde festgestellt werden.

Die neuerliche Streuung, die den Beginn der Erwachsenentuberkulose in diesen Fällen darstellt, erfolgte ausnahmslos in Lungenparenchymabschnitte, die bis dahin röntgenologisch

frei von spezifischen Veränderungen gewesen sind. Bei keinem der 8 Fälle mit den vorhandenen Spitzenherden ließ sich röntgenologisch pulmonal eine Streuquelle nachweisen. Auch sonst bestand klinisch kein Hinweis für das Vorliegen einer extrapulmonalen Streuquelle. Jedoch wurden bei einem Patienten (Beispiel 9) aus dem Urin Tuberkelbakterien kulturell gewonnen. Eine Nierentuberkulose konnte auch im späteren Verlauf nicht objektiviert werden. Allerdings wurde dieser Patient - wie auch alle anderen frisch entdeckten hämatogenen Streuungstuberkulosen dieser Gruppe - sofort nach Manifestation des Lungenbefundes intensiv tuberkulostatisch behandelt.

Keinem der Befunde ging unmittelbar eine Primärinfektion voraus - wie die fortlaufenden Röntgenkontrollen vor Manifestation der Befunde nachwiesen.

Es ist in allen Fällen also eine Spätstreuung anzunehmen. Als Quellherde kommen entweder Lymphknoten in Frage, die sich im Anschluß an die Primärinfektion nach einem erscheinungsfreien Intervall progressiv entwickelt haben. Auch kann man natürlich jeden anderen Herd, z.B. einen eingeschmolzenen Minimalherd in der Lungenspitze als Quelle für eine hämatogene Streuung verantwortlich machen.

Objektivieren ließ sich allerdings keine Streuungsquelle bei den 15 zur Diagnosengruppe E gehörenden Patienten.

Im Rahmen einer "kalten Aussaat" ist es 14mal zu einer grobkörnigen, einzelne Lungenabschnitte erfassenden Streuung und 1mal zu einer feinkörnigen Absiedlung im gesamten Lungenbereich mit Ausscheidung von Tuberkelbakterien im Urin gekommen.

4. Praktische Bedeutung für das Gutachterwesen

Die ärztliche Begutachtung bei frischen Befunden einer Erwachsenen-tuberkulose muß sich häufig mit der Frage befassen, ob zwischen einem angeschuldigten Ereignis und der Feststellung des tuberkulösen Prozesses ein ursächlicher, zu-

mindest aber ein zeitlicher Zusammenhang besteht. Es soll nun die Frage untersucht werden, ob die oben dargestellten Röntgenbefunde mit einem bestimmbareren Höchstalter eine praktische Bedeutung für dieses Gutachterproblem besitzen.

4.1. Versorgungswesen:

Noch immer sind nicht alle Sozialgerichtsprozesse abgeschlossen, die sich mit der Zusammenhangsfrage Wehrdienst (1939-45), anschließender Kriegsgefangenschaft und Erkrankung an Lungentuberkulose befassen. Auch stehen nicht wenige (BEHRENDT) Fälle bei der Bundeswehr an, bei denen über den Zusammenhang: Dienst in der Bundeswehr und Tuberkuloseerkrankung entschieden werden muß. Es erscheint daher geboten, zunächst die allgemeinen Grundsätze für die Anerkennung einer Tuberkulose als Versorgungsleiden darzustellen.

Eine Tuberkulose kann als Versorgungsleiden im Sinne der Entstehung anerkannt werden bei Vorliegen einer:

1. Primärinfektion,
 2. Reinfektion,
 3. Superinfektion
- und im Sinne einer abgegrenzten oder richtungsgebenden Verschlimmerung, wenn
4. die Exazerbation eines alten Herdes in einem ursächlichen Zusammenhang mit dem angeschuldigten Ereignis steht.

Die Vielgestaltigkeit des Tuberkuloseablaufes auch im Rahmen der o.g. Grundformen macht es notwendig, jeden Einzelfall nach allen zur Verfügung stehenden Kriterien von Grund auf zu durchdenken.

4.1.1. Primärinfektion

Nach jüngeren Untersuchungen reagieren etwa 50% der Rekruten der Bundeswehr tuberkulinnegativ (BEHRENDT). In den Kriegsjahren 1939-1945 muß mit einer Quote von 30% der Negativ-Reagenten bei allen 18-25jährigen gerechnet werden. Eine Primärinfektion während des Wehrdienstes ist daher gar nicht einmal so selten. Bei der Ersterkrankung dieser über 18jährigen spricht man von einer späten Primärinfektion. Auch die späte Primärinfektion verläuft überwiegend stumm. MALMROS und HEDVALL haben 1938 151 späte Erstinfektionen beschrieben.

104 davon verliefen klinisch ohne jede Erscheinungen. Nur in 24 Fällen gelang es, röntgenologisch den Primärkomplex in typischer Weise nachzuweisen.

Nach erfolgter Primärfektion dauert es 4-6, ja bis zu 10 Wochen, ehe der Tuberkulintest positiv wird (BRÄUNING, REDEKER, KIPFER und SCHMID). Die röntgenologischen Veränderungen des Primärkomplexes können bereits früher auftreten. UEHLINGER hat einen Fall beschrieben, dessen Infektionstermin sich exakt ermitteln ließ. Die ersten röntgenologischen Veränderungen des Primärkomplexes traten zwischen dem 19. und 41. Tag nach der Infektion auf. Zwischen dem 42. und 54. Tag nach der Infektion wurde die Tuberkulinprobe positiv. Die ersten klinischen Erscheinungen zeigten sich 65 Tage nach der Infektion mit subfebrilen Temperaturen.

Als wichtigste klinische und röntgenologische Erstmanifestation der späten Primärfektion wird die Pleuritis exsudativa angesehen (u.a. ADELBERGER, BEHRENDT, DELLER, GIESE, SCHMIDT, P.G., TOMAN und UEHLINGER). Sie tritt nach Beobachtungen von THOMSEN zwischen dem 4. und 12. Monat, meist jedoch im 2. Halbjahr nach erfolgter Infektion auf.

Pulmonale Manifestationen einer Tuberkulose werden meist zwischen dem 2. und 5. Jahr nach der Pleuritis objektiviert. Sie können aber auch erst 10 Jahre nach der Pleuritis in Erscheinung treten (FINKLER).

Zum Einbruch von Lymphknoten in das Bronchialsystem kommt es als Folge eines mehr oder weniger langsam progressiv verlaufenden tuberkulösen Primärkomplexes oder aber als Folge einer Exazerbation einer alten Lymphknotentuberkulose.

Von 151 Fällen des oben beschriebenen eigenen Krankengutes fanden sich 6 objektivierbare Lymphknotenperforationen in das Bronchialsystem. 3 von ihnen muß man als Folge eines langsam progressiven Verlaufes eines Primärkomplexes auffassen. Die anderen 3 sind als Exazerbation einer alten Hiluslymphknotentuberkulose anzusehen.

Bei den 3 Fällen, bei denen eine Lymphknotenperforation als

Folge einer langsam progressiven Entwicklung eines Primärkomplexes angesehen wird, handelt es sich um 3 junge Krankenschwestern, die zum Zeitpunkt der Lymphknotenperforation ein Alter von 18, 20 und 22 Jahren hatten. Die 20jährige (Fall Nr. 91, Beispiel 7) war bei der Einstellung 6 Monate vor der Lymphknotenperforation tuberkulinpositiv. Röntgenologisch fanden sich bis zum Zeitpunkt der Lymphknotenperforation keine Residuen einer abgelaufenen Lungentuberkulose. Der zum Zeitpunkt der Einstellungsuntersuchung bereits durchgemachte Primärkomplex entging der röntgenologischen Darstellung.

Die anderen beiden Fälle (Fall Nr. 98 und Nr. 104) wiesen ebenfalls bei der Einstellungsuntersuchung einen positiven Tuberkulintest auf und ließen, wie in dem oben beschriebenen Fall, röntgenologisch keine Residuen einer abgelaufenen Tuberkulose, auch nicht die eines Primärkomplexes erkennen. Der Infektionstermin der letzten beiden Fälle muß also mit Sicherheit länger als zwei Jahre vor der Lymphknotenperforation zurückdatiert werden.

Für die Beurteilung einer späten Primärinfektion als Versorgungsleiden muß also bedacht werden, daß Lymphknotenperforationen in das Bronchialsystem länger als 2 Jahre nach der Infektion auftreten können.

4.1.2. Reinfektion: Unter der Reinfektion versteht man einen erneuten Befall bei bereits erloschener Tuberkulinallergie. Eine Reinfektion verläuft also klinisch wie eine Primärinfektion. Im Röntgenbild können bei einer Reinfektion - im Gegensatz zur Primärinfektion - Residuen einer abgelaufenen Primärtuberkulose (z.B. verkalkter Primärkomplex) vorhanden sein.

Wollte man eine Reinfektion als Schädigungsfolge annehmen, so müßte bei röntgenologisch vorhandenen Residuen einer abgelaufenen Tuberkulose der Nachweis des Erlöschens der Tuberkulinallergie erbracht werden. Der Infektionsablauf ist dann der gleiche wie bei einer Erstinfektion.

4.1.3. Superinfektion: Bei noch bestehender Tuberkulinallergie können die Voraussetzungen für die Anerkennung einer Superinfektion als Schädigungsfolge gegeben sein. In der Praxis wird es jedoch schwierig sein, eine Superinfektion röntgenolo-

gisch von einer Streuung eines exazerbierten minimalen Altherdes zu unterscheiden. Ist der Betroffene jedoch bis zum Zeitpunkt der Manifestation seiner Erwachsenen Tuberkulose - der Entdeckung des zur Debatte stehenden Herdes oder der Herdgruppe - noch nicht tuberkulostatisch vorbehandelt worden, und gelingt es, vor Einsetzen einer Chemotherapie Bakterien kulturell zu gewinnen und deren Resistenzverhalten zu erkennen, so kann man u.U. das Vorliegen einer Superinfektion wahrscheinlich machen. Sind nämlich die Bakterien primär resistent gegen einzelne oder mehrere Medikamente, so spricht dieses Verhalten für die Wahrscheinlichkeit einer Superinfektion. Keinesfalls gegen eine Superinfektion kann jedoch das Fehlen einer Resistenz gegenüber den Tuberkulostatika ausgelegt werden. Eine Superinfektion kann natürlich auch mit vollempfindlichen Keimen erfolgt sein.

In der Praxis des Versorgungsrechtes spielt die Frage "Superinfektion - Herdsetzung nach endogener Reinfektion" nur eine relativ untergeordnete Rolle. Entwickelt sich nämlich aus einer Neuherdsetzung bei einer bis dahin noch nicht manifest gewesenen Erwachsenen Tuberkulose eine Phthise, so muß diese Erkrankung als Schädigungsfolge anerkannt werden:

- a) wenn eine Superinfektion in einen ursächlichen Zusammenhang mit dem Wehrdienst gebracht werden kann, und
- b) wenn die Exazerbation und die daraus erfolgte Streuung in einem ursächlichen Zusammenhang mit dem Wehrdienst steht (s.unten 4.1.4.).

Die unter der Diagnosengruppe A, B, C und D (D mit Ausnahme der Lymphknoteneinbrüche in das Bronchialsystem) eingeordneten Befunde (s.oben) können sowohl von einer Superinfektion stammen als auch durch eine (hämatogene oder bronchogene) Metastasierung exazerbierter Minimalherde entstanden sein.

Ihr röntgenologisches Erscheinungsbild und ihr Höchstalter - das Thema dieser Arbeit - kann also sowohl für eine Superinfektion als auch für eine Metastasierung aus bestehenden Minimalherden in Frage kommen.

Dies gilt sowohl für die Einzelherde (Gruppe A und B) als

auch für die mehrfachen Herdsetzungen (Gruppe C und D).

Es lassen sich aus dem beobachteten Krankengut folgende Schlüsse ziehen:

- 1 Lobuläre Infiltrate bis zu einer Größe von 1-2 cm brauchen nicht älter als 4 Wochen zu sein.
2. Tuberkulome bis zu einer Größe von 2-3 cm brauchen nicht länger als 4 Monate zu bestehen.
3. Käsig-pneumonische Herde bis zu einer Größe von 3-4 cm können ein Höchstalter von 4 Monaten haben.
4. Homogen-wolkige Infiltrate mit unscharfen Rändern können bei einer Größe von 1-2 cm ein Höchstalter von 4 Wochen haben.
5. Qualitativ gleiche Veränderungen mit einer Größe von 3-4 cm brauchen nicht älter als 8 Wochen zu sein.
6. Infiltrative Erkrankungen, aber nicht vom Bilde des typischen Infiltrates, sondern vorwiegend wolkig-fleckig oder fleckig-wolkig können sich mit einem Höchstalter von 4 Wochen mit 3-5 Herden röntgenologisch manifestieren. Die sich auf der a.-p. Aufnahme röntgenologisch darstellende "Fläche" dieser Herde kann im gleichen Zeitabschnitt - 4 Wochen - ein Areal von 5 x 10 cm ausmachen.
7. Gemischte infiltrative und fleckige, auch weichstrangige schlierig-fleckige Schatten mit mehr als 5 Einzelherden können ein Höchstalter von 4 Wochen haben. Diese Initialherde können sich bei der a.-p. Aufnahme auf eine "Fläche" von 5 x 10 cm erstrecken.

Alle diese Befunde können völlig ohne klinische Symptomatik verlaufen.

Die Superinfektion kann dann im Sinne der Entstehung anerkannt werden, wenn sich - bei inaktiven Altherden - von ihr aus eine Erwachsenenphthise entwickelt und das weitere Tuberkulosegeschehen bestimmt.

Bestehen aktive Altherde, so ist eine hinzutretende Superinfektion als Verschlimmerung (der Tuberkulose) anzuerkennen. Die Verschlimmerung ist dann richtunggebend, wenn sich im Zusammenhang mit der Superinfektion die Tuberkulose progressiv entwickelt. Eine abgegrenzte Verschlimmerung (der Tuberkulose) ist dann anzunehmen, wenn die Superinfektionsherde wieder ausheilen und ein Zustand des Lungenbefundes wie vor der Superinfektion wieder hergestellt ist.

4.1.4. Exazerbation. Unter Exazerbation versteht man das Wiederaktivwerden bis dahin inaktiver Herde. Dieser Vorgang kann durch mehrere Ursachen ausgelöst werden. Kommt eine Tuberkulose zur Ruhe, d.h., sind die Herde röntgenologisch als inaktiv anzusehen - ohne daß hierbei die Tuberkulose biologisch ausgeheilt sein muß - so ist ein Gleichgewicht zwischen Tuberkulose und Organismus hergestellt. Alle Einflüsse - physische und psychische -, die das Gleichgewicht "Tuberkulose - Organismus" zu ungunsten des Organismus verschieben, können auslösend für eine Exazerbation sein. Bezogen auf das Versorgungswesen also sind es Entbehrungen während des Kriegsdienstes, der Kriegsgefangenschaft, etc. oder ungewohnte Strapazen, die z.B. mit einer Rekrutenzeit zusammenhängen können.

Es gibt jedoch noch eine andere Ursache der Exazerbation. Durch eine Superinfektion - auch eine protrahierte mit ständiger Aufnahme auch nur geringer Bakterienmengen wie z.B. bei einer beruflichen Exposition - kann es zu einem Wiederaufbrechen bis dahin ruhender Herde kommen (u.a. VOGT).

Es ist oft nicht möglich, in der Praxis zu erkennen, welche von den verschiedenen Ursachen bei einer Exazerbation vorliegen haben.

Ist eine Exazerbation wehrdienstlichen Ereignissen zuzuschreiben, so sind auch die Folgen dieser Exazerbation als Schädigungsfolge anzuerkennen. Hierbei ist zu beachten, ob sich die Tuberkulose richtunggebend oder abgegrenzt verschlimmert hat.

Für die röntgenologische Bestimmung des Höchstalters pulmonaler Streuherde aus Exazerbationen gelten die gleichen Erfahrungswerte, die oben unter 4.1.3. (S.48) bereits ausgeführt sind.

4.2. Berufskrankheit: Nach der geltenden 7. Verordnung über die Berufskrankheiten und den "Merkblättern zu der Berufskrankheitenliste der Europäischen Gemeinschaft" kann eine Tuberkulose als Berufserkrankung anerkannt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Der Erkrankte muß dem geschützten Personenkreis angehören. Die berufliche Exposition muß in wesentlich größerem Maße als bei der Durchschnittsbevölkerung vorgelegen haben, d.h., der Beruf muß eine besondere, über das gewöhnliche Maß hinausgehende Ansteckungsgefahr geschaffen haben.
2. Der Nachweis des sicheren Bestehens einer Lungentuberkulose muß erbracht sein.
3. Ein zeitlicher Zusammenhang zwischen der beruflichen Exposition und dem Manifestwerden der Tuberkulose muß bestehen.

Zu Punkt 3 heißt dies in der praktischen Handhabung: Einzeitlicher Zusammenhang zwischen beruflicher Exposition und Tuberkulose ist dann gegeben, wenn sich die Tuberkulose in einem Zeitraum von längstens zwei Jahren nach Ende der Exposition manifestiert. Für die Tuberkuloseformen (späte Erstinfektionen), die eine Pleuritis exsudativa als erste klinische (und röntgenologische) Manifestation aufwiesen, gelten längere Intervalle. In der Praxis wird hierbei wie in der Zusammenhangsfrage beim Versorgungsrecht geurteilt (s.auch 4.1.1., S.45).

Ist vor der beruflichen Exposition bereits eine Tuberkulose abgelaufen, so muß - um eine Tuberkulose als Berufserkrankung anerkennen zu können - ein Inaktivitätsstadium von mindestens drei Jahren (BAADER) vorliegen.

Von den verschiedenen Formen kann also für die Anerkennung einer Tuberkulose als Berufskrankheit

die Primärinfektion,
die Reinfektion,
die Superinfektion

und die Exazerbation auf Grund eines Superinfektes
in Frage kommen.

In gleicher Weise wie beim Versorgungsrecht spielt bei der Anerkennung einer Lungentuberkulose als Berufskrankheit neben den sonstigen besonderen Voraussetzungen (s.oben) der zeitliche Zusammenhang zwischen schädigendem Ereignis - hier berufliche Exposition - und Manifestation eine entscheidende Rolle. Es können also in diesem Zusammenhang die gleichen Ergebnisse Anwendung finden, wie sie bei der Anerkennung der Tuberkulose als Versorgungsleiden am Schluß der Kapitel 4.1.1., 4.1.2., 4.1.3., 4.1.4. ausgeführt worden sind.

4.3. Arbeitsunfall: Unter bestimmten Voraussetzungen kann auch bei Personen, die nicht unter den "geschützten Personenkreis" fallen und deren berufliche Tätigkeit nicht als tuberkulosegefährdet gilt, eine während der Arbeit erworbene Tuberkulose als entschädigungspflichtig im Sinne der Unfallversicherung anerkannt werden.

Für einen Unfall ist der Nachweis "eines plötzlichen, nicht über die Dauer einer Arbeitsschicht hinausgehenden Vorganges" erforderlich, auf den die Körperschädigung zurückzuführen ist.

Aus der Rechtsprechung mit zum Teil höchsttrichterlichen Entscheidungen (viele Beispiele sind u.a. bei WELLANO aufgeführt) ist ersichtlich, daß bei einer Tuberkuloseinfektion ein "plötzlicher, nicht über die Dauer einer Arbeitsschicht hinausgehender Vorgang" angenommen wird. Durch die Inhalation von Tuberkelbakterien ist das Erfordernis der Plötzlichkeit eines schädigenden Ereignisses erbracht. Hierbei ist es z.B. bei der Infektion durch einen offentuberkulösen gegenüber-

sitzenden Arbeitskollegen nicht entscheidend, ob sich der Infektionsweg ermitteln läßt oder nicht. Auf die Feststellung des Unfall(Infektions)-Tages wird in der Rechtsprechung verzichtet, da ohnehin ein einmaliges An husten für das Zustandekommen einer Infektion genügt.

Bei der Anerkennung einer Tuberkulose als Berufskrankheit geht man in der Regel von der über das "übliche Maß hinausgehenden Tuberkulosegefährdung" aus und verlangt keine namentliche Nennung von Personen, von denen man sich angesteckt haben könnte (Ausnahmen: z.B. Zahnärzte, zahnärztliches Hilfspersonal, Ärzte und ärztliches Hilfspersonal, zu denen nur ausnahmsweise Offentuberkulöse zur Behandlung kommen). Im Gegensatz hierzu ist jedoch für die Anerkennung einer Tuberkulose als Arbeitsunfall das Bekanntsein einer oder mehrerer Personen notwendig, die als Ansteckungsquelle in Frage kommen.

Liegen die Voraussetzungen für die Anerkennung einer Tuberkulose als Arbeitsunfall vor, so kommen folgende Formen in Frage:

1. Primärinfektion,
2. Reinfektion,
3. Superinfektion.

Der Nachweis eines Zusammenhanges zwischen einer Exazerbation und einer Tuberkulose als Arbeitsunfall dürfte praktisch nicht zu führen sein.

Neben den besonderen Voraussetzungen, die an eine Anerkennung der Tuberkulose als Arbeitsunfall geknüpft sind, spielt auch der zeitliche Zusammenhang zwischen Infektionsmöglichkeit am Arbeitsplatz und Manifestation der Tuberkulose die entscheidende Rolle.

Hierbei kann uns die Kenntnis des Höchstalters röntgenologischer Veränderungen verschiedener Lungenbefunde weiter helfen.

Es wird - um Wiederholungen zu vermeiden - auf die Ausführungen am Schluß der Kapitel 4.1.1., 4.1.2. und 4.1.3. verwiesen.

- 4.4. Dienstunfall: Das Beamtenrecht kennt den "Dienstunfall". Er ist ein Ereignis äußerer Einwirkung, das einen plötzlichen, örtlich und zeitlich bestimmaren Körperschaden verursacht hat. Dieses "Ereignis" muß dem Beamten zugestoßen sein, weil er sich aus dienstlichen Gründen an dem Ort des "Ereignisses" und zum Zeitpunkt des "Ereignisses" dort aufgehalten hat.

In der Praxis des Sozialgerichtssprechung orientiert sich die Klärung der Zusammenhangsfrage: Tuberkulose - Dienstunfall an den begrifflichen Auslegungen des Arbeitsunfalles (s.oben). Sie bedarf daher soweit keiner gesonderten Besprechung.

- 4.5. Traumatische Tuberkulose: Sowohl bei der Beurteilung der Tuberkulose als Schädigungsfolge (im Versorgungsrecht), als Arbeits- und als Dienstunfall spielt das Trauma eine oft diskutierte Rolle.

Hierzu muß grundsätzlich bemerkt werden, daß ein Trauma - mit der seltenen Ausnahme der kutanen Impftuberkulose - nie die Ursache, sondern höchstens ein wesentlich mitwirkender Faktor bei der Tuberkulose sein kann.

In meinem Krankengut befinden sich keine Fälle von traumatischer oder besser "posttraumatischer" Tuberkulose (ZOLLINGER, RICKMANN).

Da für die Entstehung einer Tuberkulose nach einem Trauma weder eine Primär-, Re- oder Superinfektion, sondern in der praktischen Bedeutung nur die Exazerbation vorhandener Alt-herde in Frage kommt, können aber die in meinem Krankengut mit Wahrscheinlichkeit aus Exazerbationen entstandenen Neuherdsetzungen in Betracht gezogen werden.

Ein Zusammenhang zwischen Trauma und Tuberkulose ist viel seltener als man gemeinhin anzunehmen geneigt sein könnte. Bereits SAUERBRUCH wies 1929 darauf hin, daß ein Lungenverletzter nicht mehr als ein anderer gegenüber einer Tuberkuloseinfektion gefährdet sei. AMELUNG sah bei 4 000 Brustschußverletzten des letzten Weltkrieges eine nachfolgende

Tuberkulose nur sehr selten. Die Schätzungen liegen zwischen 5,1% (STEFFENS) und 7,6% (WARMER), bei denen es zur Entwicklung einer Lungentuberkulose nach Schußverletzungen der Lunge gekommen ist.

Dennoch ist ein Zusammenhang zwischen Trauma und Tuberkulose nicht völlig auszuschließen. Man unterscheidet zwischen dem

- a) infizierenden,
- b) lokalisierenden,
- c) mobilisierenden

Trauma. Unter gewissen Voraussetzungen kann auch noch die traumatisch bedingte Schwächung der spezifischen und unspezifischen Resistenz zu mittelbaren oder unmittelbaren Schädigungen führen (u.a. SCHWABE) und einer Exazerbation Vor-schub leisten.

- a) Das infizierende Trauma wird bei besonders gefährdeten Berufsgruppen - Pathologen, med.-techn. Assistentinnen, Melkern, Metzgern, Abdeckern, usw. - beobachtet. Ein lokal im Traumbereich sich entwickelnder Primärkomplex oder eine hämatogene Generalisation der Tuberkulose wird nach den allgemeinen Erfahrungen frühestens 4 Wochen bis spätestens 6 Monate nach dem Unfall beobachtet. Nach dem vorliegenden Krankengut kann das infizierende Trauma in die Betrachtungen nicht einbezogen werden.
- b) Ein lokalisierendes Trauma setzt voraus, daß Tuberkelbakterien zum Zeitpunkt der Gewaltanwendung im Blut kreisen. Theoretisch wäre eine bevorzugte Absiedlung der Bakterien im traumatisch geschädigten Lungenparenchym denkbar. Allein die theoretische Vorstellung eines solchen Vorganges ohne jede Möglichkeit einer exakten Beweisführung ist jedoch für die Praxis nutzlos und daher auch bei dem Thema dieser Arbeit ohne Bedeutung.
- c) Auch das mobilisierende Trauma, d.h. eine lokale Gewalt-einwirkung mit einer Exazerbation und allen Folgen einer Metastasierung ist mit großen Problemen behaftet. Hämatogene Absiedlungen aus Exazerbationsherden sind als Trauma-folge nur mit größter Zurückhaltung zu betrachten. Nach UEHLINGER kommt es zu hämatogenen posttraumatischen Absiedlungen nur bei den Erkrankten, die ohnehin schon zu einer hämatogenen Tuberkulose disponiert sind.

Immerhin ergeben sich aus der Praxis dennoch einige Voraussetzungen, nach denen ein mobilisierendes Trauma als wesentlich mitwirkender Faktor für die Manifestation einer

Tuberkulose anerkannt werden kann:

1. Vor dem Trauma muß eine bekannte inaktive Tuberkulose vorgelegen haben.
2. Die Gewalteinwirkung muß die bekannten Herdbildungen treffen.
3. Die Inaktivität der Herde muß kurz vor dem Unfall noch objektiviert worden sein.
4. Eine röntgenologische Manifestation einer Exazerbation der frischen tuberkulösen Veränderungen soll nicht vor Ablauf von 4 Wochen und nicht nach Ende von 6 Monaten auftreten. Die von LAUGWITZ beschriebene "traumatische Tuberkulose", bei der nach einer Thoraxprellung bereits am nächsten Tage Aktivitätszeichen einer bekannten ruhenden Tuberkulose aufgetreten sind, kann m.E. nicht in einen ursächlichen Zusammenhang mit dem 24 Stunden vorher erfolgten Thoraxtrauma gebracht werden.

Für die praktische Auswertung meines Krankengutes im Zusammenhang mit einer posttraumatischen Tuberkulose läßt sich also sagen:

1. Innerhalb von 4 Wochen können lobuläre Infiltrate bis zu einer Größe von 1-2 cm entstehen.
2. Homogen-wolkige Infiltrate mit unscharfen Rändern können als Initialherde bei einer Größe von 1-2 cm ein Höchstalter von 4 Wochen haben.
3. Infiltrative Erkrankungen, aber nicht vom Bilde des typischen Infiltrates, sondern vorwiegend wolkig-fleckig oder fleckig-wolkig können mit einem Höchstalter von 4 Wochen sich mit 3-5 Herden röntgenologisch manifestieren. Die sich auf der a.-p. Aufnahme röntgenologisch darstellende Fläche dieser Herde kann im gleichen Zeitabschnitt ein "Areal" von 5-10 cm ausmachen.

4. Gemischte infiltrative und fleckige, auch weichstrangige schlierig-fleckige Schatten mit einer Anzahl von mehr als 5 Herden können sich mit einem Höchstalter von 4 Wochen auf einem Areal (bei a.-p. Aufnahme) von über 5 x 10 cm zeigen.
5. Homogen-wolkige Infiltrate mit unscharfen Rändern mit einer Größe von 3-4 cm brauchen nicht älter als 8 Wochen zu sein.
6. Tuberkulome bis zu einer Größe von 2-3 cm brauchen nicht länger als 4 Monate zu bestehen.
7. Käsig-pneumonische Herde bis zu einer Größe von 3-4 cm können ein Höchstalter von 4 Monaten haben.

5. Vergleich mit früheren Untersuchungen anderer Autoren

Die ausführlichen Untersuchungen von H.MALMROS und E.HEDVALL ("Studien über die Entstehung und Entwicklung der Lungentuberkulose", Johann-Ambrosius-Barth-Verlag, Leipzig, 1938) und von H.BRÄUNING ("Der Beginn der Lungentuberkulose beim Erwachsenen", Georg-Thieme-Verlag, Leipzig, 1941) über die röntgenologische Erstmanifestation von tuberkulösen Lungenveränderungen Erwachsener sind schon über 30 Jahre alt.

Die aus diesen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse stammten aus einem Krankengut, das seine Infektion mit Sicherheit ausschließlich von nicht tuberkulostatisch vorbehandelten Fällen hatte.

Bei dem oben dargestellten eigenen Krankengut hat sich die Erstmanifestation der Erwachsenentuberkulose bereits in der "Ära der tuberkulostatischen Behandlung" abgespielt. Ein Vergleich mit den Erstmanifestationen aus früheren Jahren erscheint daher angezeigt.

MALMROS und HEDVALL haben bei ihren Untersuchungen drei Gruppen unterschieden, bei denen die tuberkulösen Erstmanifestationen an der Lunge röntgenologisch erfaßt werden konnten,

und zwar haben sie aus einem Kollektiv von 3 336 Personen - 2 902 Studenten und 434 Lernschwestern -, bei denen allen eine Röntgendurchleuchtung und eine Röntgenübersichtsaufnahme angefertigt worden ist, drei Gruppen gebildet:

1. Im Erwachsenenalter Primärinfizierte (47 Fälle).
2. Tuberkulinpositive mit normalem ersten Röntgenbefund (43 Fälle).
3. Patienten mit krankhaftem Röntgenbefund beim ersten Besuch in der Fürsorge (42 Fälle).

Mit dem Material meiner Kasuistik von 151 Fällen können also bei der Auswahl von MALMROS und HEDVALL die 43 Kranken der Gruppe 2 verglichen werden. Da jedoch bei MALMROS und HEDVALL zwischen letztem normalem und erstem pathologisch verändertem Röntgenbefund zum größten Teil recht beträchtliche Zeiten lagen (bei 22 Fällen über 15 Monate), und außerdem in dieser Gruppe 4 Pleuritiden und 2 Hilustuberkulosen enthalten sind, und sowohl bei meinem als auch bei BRÄUNINGs Krankengut (s.unten) das längste Intervall 13 bzw. 14 Monate betrug, konnten für den Vergleich nur 17 Fälle von MALMROS und HEDVALL herangezogen werden (s.unten).

BRÄUNING berichtet über insgesamt 100 Patienten, bei denen im Abstand von 1-14 Monaten vor den röntgenologischen Zeichen einer aktiven Tuberkulose ein normales Röntgenbild vorlag. BRÄUNING stellt in seiner oben zitierten Monographie an den Kopf seiner umfangreichen Kasuistik ausführliche Betrachtungen über die Frage des Beginns der "Erwachsenentuberkulose". Er kommt zu dem Schluß, daß bei einem Erwachsenen, der zwar deutliche, mehr oder weniger ausgeprägte Zeichen einer früher durchgemachten Tuberkulose aufweist, "die Erwachsenenentuberkulose (wieder) beginnt mit dem ersten neuen krankhaften Geschehen in einem der inaktiven tuberkulösen Prozesse oder mit einem durch endogene oder exogene Reinfektion entstandenen tuberkulösen Herd."

"Wann eine Krankheit begann, kann man sicher im gegebenen Fall nur sagen, wenn zwei (Röntgen)untersuchungen mit den zuverlässigsten Methoden vorliegen, von denen die erste einen normalen und die zweite den krankhaften Befund zeigt. In der Zeit zwischen diesen beiden Befunden liegt nach dem augenblicklichen Stand des diagnostischen Könnens der Beginn der Erkrankung."

Wenn wir auch seit der Zeit, zu welcher BRÄUNING diese oben zitierten Zeilen geschrieben hat (1941), in den diagnostischen Möglichkeiten einer "Entzündung" schlechthin schon einige Schritte weiter gekommen sind (z.B. Bestimmung der Serumproteinfraktionen, Bestimmung verschiedener Enzyme), so stellen in der Praxis für die Registrierung des Beginns einer Erwachsenentuberkulose auch heute noch dieselben Kriterien - normaler und pathologisch veränderter Röntgenbefund - die wesentlichen Faktoren dar.

Zum Vergleich mit den von mir vorgelegten 151 Fällen können von Bräuning 92 der mitgeteilten 100 Befunde verwendet werden. Bei den restlichen 8 Fällen handelt es sich um exsudative Pleuritiden (5), Hilustuberkulose (1) und Primärkomplexe (2), für die sich aus meinem Krankengut keine Vergleichsmöglichkeiten ergeben.

Zusammen mit dem Krankengut von MALMROS und HEDVALL (17 Fälle) ergeben sich also 109 (17 + 92) röntgenologische Erstmanifestationen einer Erwachsenentuberkulose aus der Ära vor der Chemotherapie, die 151 Fällen gegenüberstehen, die nach gleichen Gesichtspunkten ausgewählt sind, und die ihre Infektion mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit aus einem Milieu haben, das zur Zeit der Infektion tuberkulostatisch behandelt worden ist.

Die vergleichenden Untersuchungen bezogen sich auf die Qualität der Röntgenveränderungen bei der Erstmanifestation, welche in Beziehung zum Intervall: letzte normale - erste pathologisch veränderte Röntgenaufnahme gesetzt worden ist.

Bezüglich der Qualität der röntgenologischen Erstmanifestation der Erwachsenentuberkulose aus meinem Kranken-

gut interessiert vor allem die Frage, ob sich nach Einführung der tuberkulostatischen Behandlung, das heißt, bei Infektionen mit Bakterien, die mit Wahrscheinlichkeit von tuberkulostatisch vorbehandelten Individuen stammen, Änderungen gegenüber den Fällen aus einer Zeit erkennen lassen, als es noch keine Chemotherapie der Tuberkulose gab.

Bezüglich der Terminologie der röntgenologischen Qualitätsdiagnosen habe ich mich wegen der besseren Vergleichsmöglichkeit an die Bezeichnungen der Gruppen von BRÄUNING gehalten, jedoch noch eine weitere Unterteilung in einer Gruppe vorgenommen (s. Seite 2).

BRÄUNING gab als Qualitätsdiagnose der röntgenologischen Erstmanifestation an:

- "I = typisches homogenes oder homogen-wolkiges Infiltrat,
- i = infiltrative Erkrankung, aber nicht vom Bilde des typischen Infiltrates, sondern vorwiegend wolkig-fleckig oder fleckig-wolkig,
- g = gemischt-infiltrative und fleckige, evtl. auch weich-strangige schlierige fleckige Schatten,
- fl = kleinfleckige Erkrankung."

Wie die von mir vorgelegten Untersuchungsergebnisse zeigen, hat es sich für notwendig erwiesen, die von BRÄUNING unter "I" zusammengefaßten Röntgenveränderungen in zwei Gruppen, nämlich in "typisch homogene Infiltrate", worunter die scharf umrandete, einem Rundherd ähnliche röntgenologische Erstmanifestation zu verstehen ist, und in "homogen-wolkiges Infiltrat" zu trennen. Dieses "homogen-wolkige Infiltrat" weist an seinen Rändern keine homogene, sondern eine unscharfe Begrenzung auf.

Die von BRÄUNING und ebenso von MALMROS und HEDVALL mitgeteilten Befunde wurden entsprechend der untenstehenden Terminologie der Qualitätsdiagnosen erfaßt, wobei die Unterteilung von BRÄUNING - außer der Gruppe I - in den anderen Gruppen beibehalten wurde.

Im einzelnen wurden also für die Untersuchungen, wie oben bereits dargestellt, folgende Diagnosenbezeichnungen gewählt:

- A = Typische homogene Veränderung (die Homogenität reicht bis zu den scharf begrenzten Rändern).
- B = homogen-wolkige Veränderung (die Ränder des Verschattungsbezirktes sind unscharf, im Zentrum einige homogene Bezirke).
- C = Infiltrative Erkrankungen, aber nicht vom Bilde des typischen Infiltrates, sondern vorwiegend wolkig-fleckig oder fleckig-wolkig.

D = Gemischte infiltrative und fleckige, evtl. auch weichstrangig-schlierige fleckige Schatten.

E = Kleinfleckige Erkrankungen.

5.1. Allgemeine Übersicht

Die folgende allgemeine Übersicht bringt in zwei Tabellen eine Zusammenstellung der Vergleichsfälle nach der Gesamtzahl der Diagnosen und des Intervalls zwischen letztem normalem und erstem pathologisch verändertem Röntgenbefund.

Tabelle XIII

A U T O R	Anzahl der einzelnen Diagnosen					Summe
	A	B	C	D	E	
MALMROS und HEDVALL	1	4	6	5	1	17
BRÄUNING	8	37	19	16	12	92
S u m m e	9	41	25	21	13	109
%	8,5%	37,0%	23,0%	19,5%	12,0%	100%
Eigene Untersuchungen	59	35	24	18	15	151
%	39,0%	23,0%	16,0%	12,0%	10,0%	100%

Die Tabelle XIII befaßt sich mit der Anzahl der einzelnen Diagnosen bei den Autoren. MALMROS, HEDVALL und BRÄUNING haben zusammen insgesamt 9 Fälle oder 8,5% röntgenologische Erstmanifestationen gesehen, die der Diagnosenbezeichnung A (s.oben) entsprechen. Aus dem eigenen Krankengut konnte bei 59 Fällen oder 39% bei der röntgenologischen Erstmanifestation entsprechend der Diagnose A eine homogene, scharf begrenzte Veränderung festgestellt werden.

Entsprechend dem relativ großen Anteil von 39% der Diagnose A verteilt sich beim eigenen Krankengut der Anteil der Diagnosen

B, C, D und E von 23 - 10%. Bei MALMROS, HEDVALL und BRÄUNING ist die Diagnose B mit 37% = 41 Fällen vertreten und die Diagnosen C, D und E verteilen sich auf 23,0%, 19,5% und 12,0%.

Das Auffälligste an dieser Gegenüberstellung ist die Verschiebung innerhalb der einzelnen Diagnosengruppen. Vor 30 Jahren betrugen die von MALMROS, HEDVALL und BRÄUNING noch zusammengefaßten Diagnosengruppen A und B 45,5% des gesamten Krankengutes, während sie heute 62% aller Fälle aus dem eigenen Krankengut repräsentieren. Von besonderer Bedeutung scheint hierbei noch die Verschiebung innerhalb dieser Gruppe zugunsten der Diagnose A (typische homogene, an den Rändern scharf begrenzte Veränderung), die im eigenen Krankengut 59 Fälle oder 39% und in dem Krankengut der anderen Autoren 9 Fälle oder nur 8,5% ausmacht.

Die zahlenmäßigen Abstufungen der Diagnosengruppen C, D und E erscheinen bei den anderen Autoren und in dem eigenen Krankengut zwar gleich, sind jedoch beim eigenen Krankengut insgesamt gesehen infolge des prozentual großen Anteils der Diagnosengruppe A relativ geringer.

Tabelle XIV

Intervall normal - patholog.-	1. MALMROS und HEDVALL	2. BRÄUNING	Summe von 1.u.2.	Eigene Unters.	Summe
bis 1 Mon.	∅	2	12	7	34
2 Mon.	∅	3		12	
3 Mon.	1	6		15	
4 Mon.	2	13	35	55	103
5 Mon.	1	5		9	
6 Mon.	2	12		39	
7 Mon.	∅	11	26	5	9
8 Mon.	∅	4		4	
9 Mon.	1	10		∅	
10 Mon.	1	11	36	∅	
11 Mon.	4	4		∅	
12 Mon.	1	10		4	
13 Mon.	2	∅		1	
14 Mon.	2	1		∅	
S u m m e	17	92	109	151	151

Die Tabelle XIV befaßt sich mit dem zeitlichen Intervall zwischen der letzten normalen und der ersten pathologisch veränderten Röntgenaufnahme. Bis zu drei Monaten waren bei den anderen Autoren insgesamt 12 Fälle registriert, die 34 Fällen aus dem eigenen Krankengut gegenüberstehen. Zwischen vier und sechs Monaten, zwischen normaler und erster krankhaft veränderter Röntgenaufnahme fanden die anderen Autoren 35 Fälle, während aus dem eigenen Krankengut 103 Fälle registriert werden konnten. Beim Intervall von 7-9 Monaten stehen sich 26 Fälle der anderen Autoren 9 eigenen Fällen gegenüber. Zwischen 10 und 14 Monaten Intervall sind die entsprechenden Zahlen 36 bzw. 5.

Der Abstand von der letzten normalen und der ersten Röntgenaufnahme mit einem pathologischen Befund ist natürlich für die Beurteilung des Beginns einer Erwachsenentuberkulose von entscheidender Bedeutung; läßt sich doch hieraus das Höchstalter des betreffenden Befundes ablesen.

5.2. Diagnosenverteilung innerhalb der Untersuchungsgruppen bei einem Intervall bis zu 3 Monaten zwischen letztem normalem und erstem krankhaft veränderten Röntgenbefund

Tabelle XV

D I A G N O S E N bei Intervall bis 3 Mon.						
AUTOREN	Summe	Diagn. A	Diagn. B	Diagn. C	Diagn. D	Diagn. E
MALMROS HEDVALL u. BRÄUNING	12	1	4	1	4	2
Eigene Unters.	34	14	7	7	4	2

12 Fällen der anderen Autoren, die ein Intervall bis zu 3 Monaten haben, stehen 34 Fälle aus dem eigenen Krankengut gegenüber. Mehr als ein Drittel des eigenen Krankengutes ist der Diagnosengruppe A - homogene Veränderung mit scharf begrenzten Rändern (Rundinfiltrat) - zuzuordnen. Bei den anderen Autoren ist nur ein entsprechender Fall vorhanden. Auch unter Berücksichtigung der verschiedenen großen Zahlengruppen - 109 Fälle der anderen Autoren und 151 Fälle des eigenen Krankengutes - ist der Anteil der Rundinfiltrate gegenüber den Untersuchungen von vor 30 Jahren deutlich erhöht.

Es fällt beim Studium, vor allem des europäischen Schrifttums auf, daß Angaben über ein gehäuftes Auftreten von runden homogenen, an den Rändern scharf begrenzten pulmonalen Manifestationen einer Erwachsenentuberkulose zumindest im zeitlichen Zusammenhang mit der Einführung der Chemotherapie an Umfang zugenommen haben; u.a. ABELLO; BARIETY; CHENEBAULT; CUTILLO; GIESE; GÜRICH; HEIN; KOVÁTS; MAURER; MINOPRIO; MÜLLER, R.W.; RADENBACH; SCHMIDT, P.G.; SEIX-MIRALTA; TODOROFF; WURM.

Interessant sind hierbei die Zahlen von HEIN, die er 1936 bis 1957 aus seinem Material in Prozenten angegeben hat.

Verteilung der Rundherde am gemischten Tönsheider Material in Prozenten (zitiert aus Vortrag HEIN "Zur Problematik des tuberkulösen Rundherdes", 19. Wissenschaftliche Tagung der Deutschen Tuberkulose-Gesellschaft, 18.-22.10.60 in Freiburg i.Br.)

1936	1,3	1943	0,7	1951	3,3
1937	0,7	1944	1,1	1952	3,3
1938	0,7	1945	0,2	1953	5,0
1939	0,5	1946	1,1	1954	6,6
1940	0,9	1947	1,1	1955	10,4
1941	0,8	1948	1,3	1956	8,9
1942	0,9	1949	2,3	1957	9,2

Eine deutliche Zunahme der Rundherde ist zwischen 1949 und 1951 zu ersehen. Zum gleichen Zeitpunkt, an dem auch in Deutschland die Chemotherapie Fuß zu fassen begann.

Die auffällige Zunahme der Erstmanifestationen entsprechend der Diagnosengruppe A in meinem Krankengut gegenüber den Erstmanifestationen der Erwachsenentuberkulose vor drei Jahrzehnten steht also in einem deutlichen zeitlichen Zusammenhang mit der Einführung der tuberkulostatischen Behandlung.

Eine röntgenologisch scharfe Demarkierung zwischen tuberkulösem Erkrankungsherd und gesundem Lungenparenchym bedeutet ein Gleichgewicht zwischen Resistenz des Körpers und eingedrungenen Erregern.

Ein röntgenologisch unscharfer, in seiner Ausdehnung sich vergrößernder tuberkulöser Erkrankungsherd ist gleichbedeutend mit einem Überwiegen der Erregervirulenz gegenüber der Körperresistenz.

Wenn also - im Vergleich mit Untersuchungsbefunden von vor 30 Jahren - heute sehr viele scharf begrenzte Initialherde der Erwachsenentuberkulose beobachtet werden, so muß sich das Verhältnis Resistenz des Organismus zur Virulenz der Tuberkelbakterien zumindest in vielen Fällen zu ungunsten der Bakterienseite verschoben haben.

Die Gründe hierfür könnten sowohl beim menschlichen Organismus als auch bei den Bakterien zu suchen sein.

Verfolgt man die Mortalitäts- und Morbiditätszahlen über den Zeitraum der letzten 50 Jahre zurück, so läßt sich aus beiden Zahlengruppen ein deutlich rückläufiger Trend erkennen. Dieser Trend hat allerdings bereits lange vor der Ära der tuberkulostatischen Behandlung begonnen.

6. Z u s a m m e n f a s s u n g

Bei 151 Erstmanifestationen einer Erwachsenentuberkulose lag in einem zeitlichen Intervall von 1-13 Monaten ein Röntgenbild der Lunge ohne pathologische Veränderungen vor. An Hand dieses Intervalls konnte das Höchstalter der tuberkulösen Lungenherde bestimmt werden.

In Anlehnung an die Untersuchungen von BRÄUNING aus dem Jahr 1941 wurden die röntgenologischen Erstmanifestationen der Erwachsenentuberkulose wie folgt klassifiziert:

- A = Typische homogene Veränderungen (die Homogenität reicht bis zu den scharf begrenzten Rändern) = 59 Fälle
- B = Homogen-wolkige Veränderungen (die Ränder des Verschattungsbezirkes sind unscharf, im Zentrum einige homogene Bezirke) = 35 Fälle
- C = Infiltrative Erkrankungen, aber nicht vom Bilde des typischen Infiltrates, sondern vorwiegend wolkig-fleckig oder fleckig-wolkig = 24 Fälle
- D = Gemischte infiltrative und fleckige, evtl. auch weich-strangig-schlierige fleckige Schatten = 18 Fälle
- E = Kleinfleckige Erkrankungen = 15 Fälle

Ein Höchstalter von 6 Tagen können segmental oder lobär begrenzte Verschattungen, entsprechend der Diagnosengruppe D nach Lymphknotenperforationen haben.

Ein Höchstalter von 4 Wochen wurde bei lobulären Infiltraten bis zu einer Größe von 1-2 cm (Diagnosengruppe A), homogen-wolkigen Infiltraten bis zu einer Größe von 1-2 cm (Diagnosengruppe B) gefunden.

Das betroffene "Areal" bei einer a.-p. Aufnahme kann im gleichen Zeitabschnitt mit mehr als 5 Einzelherden durchsetzt sein und eine Größe von 5 x 10 cm haben.

Homogen-wolkige Infiltrate mit unscharfen Rändern bis zu einer Größe von 3-4 cm brauchen nicht älter als 8 Wochen zu sein.

Ein Höchstalter von 4 Monaten können käsig-pneumonische Herde bis zu einer Größe von 3-4 cm und Tuberkulome bis zu einer Größe von 2-3 cm aufweisen.

Alle röntgenologischen Veränderungen können ohne klinische Symptomatik einhergehen.

Die Einordnung dieser Befunde in den Tuberkuloseablauf wird diskutiert.

Das Versorgungsrecht und die gesetzlichen Bestimmungen über die Berufskrankheiten, den Arbeits- und Dienstunfall sind oft der Anlaß, den Zusammenhang einer Tuberkulose mit einem schädigenden Ereignis zu diskutieren. Es wurde versucht, aus der Bestimmung des Höchstalters tuberkulöser Lungenveränderungen im Röntgenbild Erwachsener praktische Erkenntnisse für die Anerkennung einer Tuberkulose als Versorgungsleiden, Berufskrankheit, Arbeits- oder Dienstunfall zu gewinnen.

Der Vergleich mit früheren Untersuchungen anderer Autoren (BRÄUNING, MALMROS und HEDVALL) über die Erstmanifestation der Erwachsenentuberkulose zeigte, daß die Anzahl der der Diagnosengruppe A entsprechenden Veränderungen vor 30 Jahren wesentlich geringer war als zum gegenwärtigen Zeitpunkt.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ABELLÓ,D.José: Tuberculoma experimental. (Experimentelles Tuberkulom.) An. Acad. méd. quir. espan. 38,69-73,1954.
2. ADELBERGER,L.: in "Die ärztl. Beurteilung Beschädigter" herausgeg. v. SCHÖNEBERG, Dr.Dietrich Steinkopff Verlag, Darmstadt, 1967.
3. AMELUNG: Med.Klinik 1946, H.11, zit.bei ADELBERGER.
4. BAADER,E.W.: Berufskrankheiten. 1960, Urban-Schwarzenberg Verlag, München-Berlin.
5. BARIETY,M.: Les tuberculomes. (Die Tuberkulome.) (Inst. de Pat. Med., Univ., Paris.) Arch. Tisiol. 10,303-337,1955.
6. BEHRENDT,H.: Herbsttagung d.Rhein.-Westf.Tbk.Vereing. am 28.10.1950 in Düsseldorf; ref. Tbk.Arzt 5,229,1951.
Über die Stellung der exsudativen Pleuritis im Gesamtablauf der Tuberkulose. Tbk.Arzt 5,568-572,1951.
7. BEHRENDT,H.J.: Die Primärtuberkulose bei jungen Soldaten. 14.Kongreß d.Süddeutschen Ges.f.Tbk.- u. Lungenkrankh. vom 5.-8.6.1969 in Würzburg; ref. PraxPneum. 23,866,1969.
8. BRÄUNING,H.: Der Beginn der Tuberkulose beim Erwachsenen Georg Thieme Verlag, Leipzig, 1941.
9. Chenebault,J.: Les blocs caséux circonscrits ou "tuberculomes" du poumon. (Die umschriebenen Käsemassen oder "Tuberkulome" der Lunge.) (Cente de pneumophthisiol., Hôp.Colombani, Casablanca.) Maroc. méd. 34,31-27,1955.
10. CUTILLO,E.: Das biologische Substrat eines Tuberkuloms. (Ist. "Carlo Forlanini", I.N.P.S., Clin. Tisiol., Univ., Roma.) Ann. Ist. Forlanini 15,304-316,1955.
11. DELLER,M.: La pleurésie du phthisique. Lausanne 1946; zit. b. ADELBERGER.

12. EVEN, R. u. CAVIGNEAUX, A.: Tuberculosis et traumatismes.
Presse méd. 70, 258, 1967.
13. FINKLER, E.: Schweiz. Z. Tbk. 4/5, 1947, zit. b. ADELBERGER.
14. GIESE, W.: Der Zusammenhang der Pleuritis exsudativa der Primärinfektionsperiode mit einer nachfolgenden Lungentuberkulose. Tbk. Arzt 5, 562-568, 1951.
Beurteilung der Aktivität und Inaktivität der Lungentuberkulose vom Standpunkt des Pathologen. Tbk. Arzt 17, 680-695, 1963.
15. GODAU, G.: Die Erkrankung an Tuberkulose als Arbeits- und Dienstunfall im Sinne des Unfallversicherungs-Neuregelungsgesetzes: Festlegung der Begriffe in gesetzlicher Hinsicht. Klin. Tbk. 140, 51-60, 1969.
16. GÜRICH, W.: Der torpide Rundherd (Tuberkulom) bei Lungentuberkulose. (Tbk.-Krankenhaus, Heilst. Oderberg, St. Andreasberg, Landesvers.-Anstalt Hamburg). Beitr. Klin. Tbk. 114, 553-608, 1955.
17. HEIN, J.: Zur Problematik des tuberkulösen Rundherdes 19. Wissenschaftl. Tagung der Deutschen Tuberkulose-Gesellschaft in Freiburg/Br. 1960.
18. HERRNHEISER, G.: Frühdiagnostik der Lungentuberkulose vom röntgenologischen Standpunkt aus: I. Morphologie und Morphogenese des Frühhard-schattens. Beitr. Klin. Tbk. 81, 720, 1932.
19. JENSEN, E.: Die Begutachtung der Tuberkulose im Rahmen der Unfallversicherung. Tagungsbericht der Süddtsch. Tbk.-Ges. Passau 1959. Thieme-Verlag, Seite 65.
20. JENTGENS, H.: Die Erkrankung an Lungentuberkulose als Arbeits- und Dienstunfall im Sinne des Unfallversicherungs-Neuregelungsgesetzes. Beitr. Klin. Tbk. 140, 60-71, 1969.
21. KOVÁTS, F.: Die Morphologie und Röntgenpathologie der tuberkulösen Rundherde der Lunge. (II. Inn. Abtlg., Landes-Tbc.-Heilst. "Korányi", Budapest.) Tbk. kérd. 9, 1-5, 1956.
22. LAUBER, H. J.: Trauma und Tuberkulose. Med. Klin. 44, 161, 1949.

23. LAUGWITZ, N.: Traumatische Lungentuberkulose.
Prax.Pneum. 20, 730-734, 1966.
24. LESZLER, A.: Röntgenologische Fragen der Qualitäts-
diagnose der Lungentuberkulose. (Röntgen-
laborat., II.Univ.-Klinik, Budapest).
Wien.Klin.Wschr. 293-296, 1956.
25. MALMROS, H. und HEDVALL, E.: Studien über die Entstehung und
Entwicklung der Lungentuberkulose. Johann-
Ambrosius-Barth-Verlag, Leipzig, 1938.
26. MAURER, H.: Verlauf, Prognose und Therapie tuberkulöser
Rundherde. (Med. Univ.-Poliklinik, Bonn.)
Beitr..Klin.Tbk. 117, 576-584, 1958.
27. MINOPRIO, J.: Diagnóstico clinico del tuberculoma de
pulmón. (Klinische Diagnose des pulmonalen
Tuberkuloms.) Rev. Asoc. méd. argent. 73,
301-304, 1959.
28. MÜLLER, R.W.: Der Tuberkuloseablauf im Körper. Georg
Thieme Verlag, Stuttgart, 1952.
Zur Tuberkulom-Literatur. (Kinderkranken-
haus Köln/Brück.) Tbk.Arzt 10, 301-303, 1956.
29. RADENBACH, K.L.: Große solitäre tuberkulöse Rundherde (Tu-
berkulome) der Lunge. (2.Med.Univ.-Klin.,
Frankfurt/M.). Beitr.Klin.Tbk. 106, 539-562
1952.
Das lobuläre Lungeninfiltrat, ein wichtiger
tuberkulöser Frühroundherd. (II.Med.Univ.-
Klinik, Frankfurt/M., Dir.: Prof.Dr.J.Frey).
Prax.Pneum. vereinigt mit "Der Tuberkulose-
arzt", 18, 135-151, 1964.
30. RADENBACH, K.L. und JUNGBLUTH, H.: Tuberkulose Rundherde und
Tuberkulome der Lunge. Radiologe 2, 233, 1962.
31. RICKMANN, L.: zit. bei WELLANO.
32. SAUERBRUCH, F.: Die Chirurgie der Brustorgane. Springer-
Verlag, 1930.
33. SCHMIDT, P.G.: Die Lungentuberkulose. Georg Thieme Verlag,
Stuttgart, 1956.
Die klinische und röntgenologische Diagnostik
bei der Beurteilung der Aktivität und Inak-
tivität der Lungentuberkulose. Tbk.Arzt 17,
742-749, 1963.

34. SCHMIDT, W.: Über typische Kavernisierungsformen im Verlauf der Lungentuberkulose Erwachsener. Fortschr. Röntgenstr. 46, 113-117, 1932. Kongreßheft.
35. SCHWABE, H.: Tuberkulose und Trauma. Beitr. Klin. Tbk. 137, 175-188, 1968.
36. SCHWARTZ, PH.: Neue Beiträge zur Morphologie und Pathogenese der Lungenschwindsucht. (Folia Pathologica. Mitt. an d. Path. Inst. d. Univ. Istanbul, Bd. 2). Istanbul: Fakultäts-Metabase 1952. 255: A comparative clinical, radiological and pathological-anatomical study of pulmonary tuberculosis. (Vergleichende klinische, röntgenologische und pathologisch-anatomische Studie der Lungentuberkulose). (Dep. of Path., Warren State Hosp., Warren, Pa.). Acta tbc. scand. (Kopenhagen) 30, 231-250, 1955. 256: Les altérations tuberculeuses lymphadéno-bronchogènes. Réponse aux critiques. (Die lymphadeno-bronchogenen tuberkulösen Veränderungen. Antwort auf Kritiken.) (Inst. d'Anat. Path., Hôp. d'Etat, Warren, Pa., USA). Presse méd. 2213-2216, 1957.
37. SEIX, T.-MIRALTA: Contribución al estudio del tuberculoma pulmonar. Estudio clínico basado en la observación de 54 casos. (Beitrag zur Kenntnis des Lungentuberkuloms. Klin. Studie auf Grund der Beobachtung von 54 Fällen.) (Dispens. Cent., Barcelona.) 13. Conf. Union internac. contra la Tbc., Madrid, 1954. Enferm. Torx 3, 619-661, 1954.
38. STEFFENS: Arbeit und Gesundheit. Stuttgart 1951, zit bei ADELBERGER.
39. STRNAD, F.: Das lobuläre Infiltrat. Hess. Ges. für Medizinische Strahlenkunde, Frankfurt/M., 14.7.1951.
40. THOMSEN: zit. bei ADELBERGER (S. 168, 4. Aufl., "Die ärztl. Beurteilung Beschädigter").
41. TODOROFF, T.: Incidenza del tuberculoma prima e dopo l'avvento degli antibiotici e considerazioni patogenetiche. (Häufigkeit des Tuberkuloms vor und nach Einführung der Antibiotika; Betrachtungen zur Pathogenese. (Ist. Climat. Sanat. d. Croce Rossa, Ital., Cuasso al Monte, Varese.) Minerva med. (Torino) 51, 3773-3778, 1960.

42. TOMAN, K. et al.: Rozhe Tbk. 18, zit. bei ADELBERGER.
43. UEHLINGER, E.: Pathogenese und allgemeine pathologische Anatomie der hämatogenen Tuberkulose. Handbuch der Tuberkulose, herausgg. von J. HEIN, H. KLEINSCHMIDT, E. UEHLINGER. Band IV, Formenkreis der extrapulmonalen hämatogenen Tuberkulose, 1-30.
Die pathologische Anatomie der extrapulmonalen Primärkomplexe. Handbuch der Tuberkulose, Band IV, Formenkreis der extrapulmonalen hämatogenen Tuberkulose, 33-53.
In "Lehrbuch der Röntgendiagnostik", SCHINZ et al., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1973, Band IV/Teil 2, Seite 335-417.
44. VOGT, D.: Zur Frage des Einflusses der Superinfektion auf den Verlauf der Tbk. im Kindesalter. Ergeb. Tbk.-Forsch. XII, 423 ff.
45. WARMER: zit. bei ADELBERGER.
46. WELLANO, TH.: Lungentuberkulose als Arbeits- und Dienstunfall. Verl. Felicia Zeugpfang, München, 1959.
47. WURM, H.: Pathologische Anatomie der minimalen Tuberkulose. 19. Wissenschaftl. Tagung der Deutschen Tuberkulose-Gesellschaft in Freiburg/Br., 1960.
48. ZOLLINGER, E.: Lungentuberkulose und Trauma. Beitr. Klin. Tbk. 64, H. 1/2, 1920, zit. bei WELLANO.
Richtlinien zur Beurteilung des Zusammenhanges einer Tuberkulose mit einem Unfall. Schweiz. Med. Wschr. 813-821, 1928, zit. bei WELLANO.

Anschrift des Verfassers: Priv. Doz. Dr. Dr. med. C. D. Bloedner,
Ärztlicher Direktor, Kurklinik LAUTERGRUND der LVA Berlin,
D-8621 Schwabthal/Ofr.

Druck: HOGL ERLANGEN